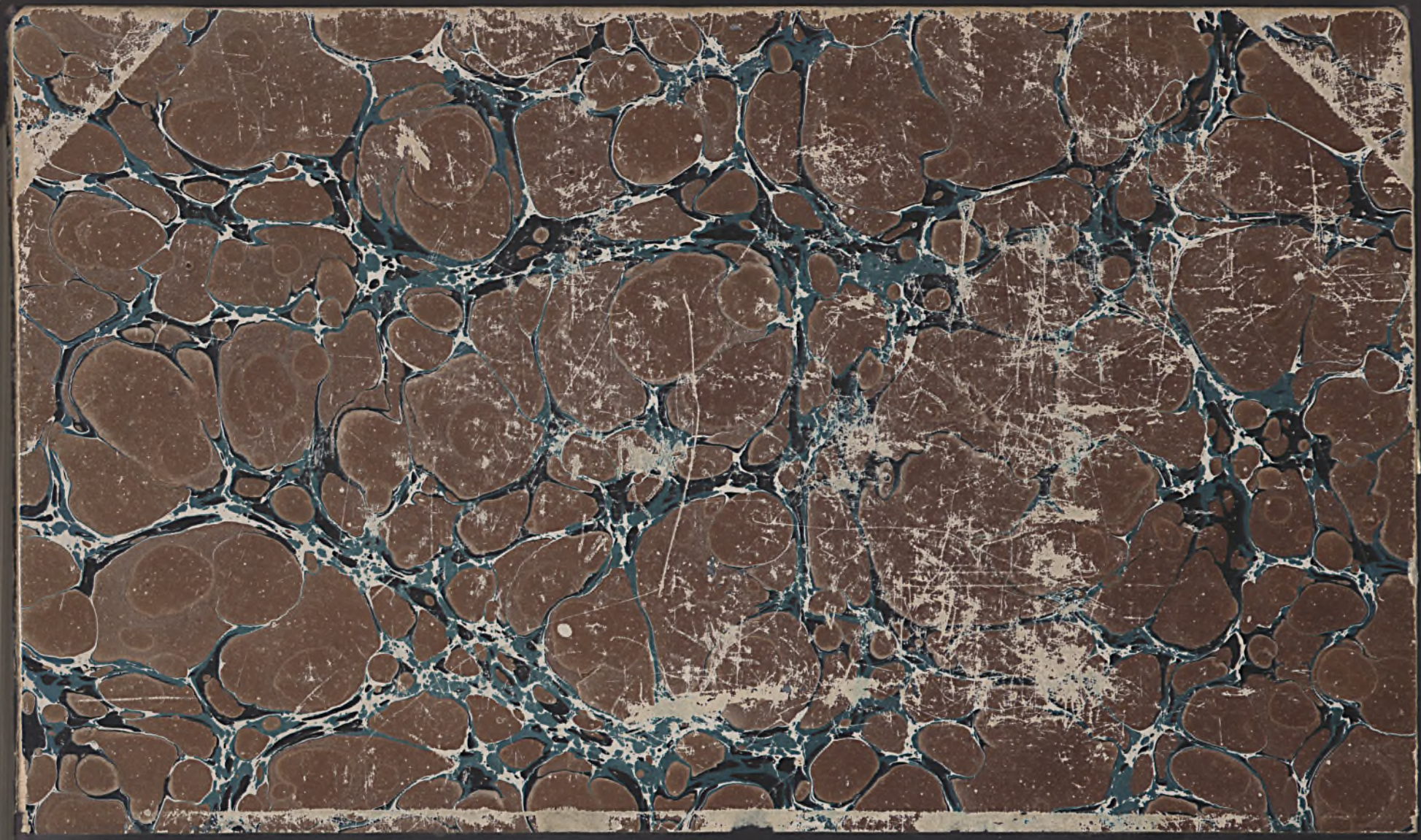


Jahrbuch
der
Preuss. Geolog.
Landesanstalt

48

1928

Do
1588

Do 1588, N, 40

45 Taf.

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT DANZIG · BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA · ZAKŁAD GEOLOGII

Do 1588 N.
40

Jahrbuch

der

Preußischen Geologischen Landesanstalt

zu Berlin

für das Jahr

1927

Band XLVIII

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII
POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
Tii 15008

Berlin

Im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt

Berlin N 4, Invalidenstraße 44

1928

BIBLIOTHEK

Geologische Literatur

aus dem **Verlag Wilhelm Knapp, Halle/Saale,** Mühlweg 19

Zeitschrift für praktische Geologie mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstättenkunde. 36. Jahrgang 1928. Herausgegeben von Geh. Oberbergrat Prof. Dr. **F. Beyschlag** u. Geh. Bergrat Prof. Dr. **P. Krusch.** Schriftleitung: Prof. Dr. G. Berg. Erscheint monatlich. Bezugspreis vierteljährlich RM. 6.60.

*

Braunkohle, Zeitschrift für Gewinnung und Verwertung der Braunkohle. Herausgegeben vom Deutschen Braunkohlen-Industrie-Verein. Schriftleitung: Dipl.-Berging. **H. Hirz,** Halle (Saale), und Dipl.-Berging. Dr.-Ing. **W. Pothmann,** Halle (Saale). 27. Jahrgang 1928. Erscheint wöchentlich. Bezugspreis vierteljährlich für Inland RM. 7.20. Probenummern kostenlos.

*

Metall und Erz. Zeitschrift für Metallhüttenwesen und Erzbergbau, einschl. Aufbereitung. XXV. Jahrgang 1928. Herausgegeben von der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute. Schriftleitung: Dr.-Ing. **K. Nugel,** Berlin. Erscheint monatlich zweimal. Bezugspreis vierteljährlich RM. 9.60.

*

Kali und verwandte Salze. Zeitschrift für die Kali- und Steinsalzindustrie, sowie das Salinenwesen. 23. Jahrgang 1928. Herausgegeben vom Deutschen Kaliverein Berlin. Schriftleitung: Bergassessor **Heberle.** Erscheint monatlich zweimal. Bezugspreis vierteljährlich RM. 7.20.

*

Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau. Herausgegeben von Bergassessor **G. Klein,** Verwaltungsdirektor der Sektion IV der Knappschafts-Berufsgenossenschaft unter Mitwirkung hervorragender Fachleute. 3. Auflage. Mit 404 Abbildungen und 16 z. T. farbigen Tafeln. Preis RM. 45.—.

*

Kalibergbaukunde. Von Prof. Dr.-Ing. **Spackeler.** Mit einem Anhang: Kalilagerstätten. Mit 90 Abbildungen. Preis RM. 12.—, gebunden RM. 14.20.

*

Jahrbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erz-Industrie. Vollständiges Adreßbuch mit sämtlichen wissenswerten Angaben aller einschlägigen Unternehmungen nebst ihren Nebenbetrieben. Herausgegeben unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins. XIX. Jahrgang 1928. Preis gebunden RM. 16.—.

Jahrbuch

der

Preußischen Geologischen Landesanstalt

zu Berlin

für das Jahr

1927

Band XLVIII

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
Tł. 15008

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

Wpisano do inwentarza
ZAKŁADU GEOLOGII
Dział B Nr. 76.
Dnia 18. X. 19 46.

Berlin

Im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt

Berlin N 4, Invalidenstraße 44

1928

7

1929. 276.
P.



Inhalt

Seite

E. Kummerow: **Beiträge zur Kenntnis der Fauna und der Herkunft der Diluvialgeschiebe.** Hierzu Tafel 1 u. 2 und 1 Textfigur . . . . 1— 59

C. Gagel: **Über einige nordwestdeutsche Interglaziale** . . . . . 60— 71

C. Gagel: **Über einen niederrheinischen Limburgit und seine Verwitterung.** Mit 1 Figur . . . . . 72— 77

H. Schröder: **Über Verbreitung und Entwicklung der tertiären Ablagerungen in der Altmark.** Mit 11 Figuren . . . . . 78—122

L. Strauss: **Das Eocän von Wöhrden** . . . . . 123—126

R. Potonié: **Zur Terminologie der petrographischen Bestandteile der Steinkohle** . . . . . 127—130

J. H. F. Umbgrove: **Einige Bemerkungen über die Stratigraphie, Tektonik und Petrographie des Senons in Süd-Limburg** . . . . 131—135

C. Gagel: **Über das Alter der letzten nachweisbaren Hebung des Lüneburger Zechstein-Kreidehorstes.** Mit 2 Abbildungen . . . . . 136—140

H. Hess v. Wichdorff: **Über Sphärosiderithorizonte im Culmdachschiefer der Gegend von Lehesten und Probstzella im südöstlichen Thüringer Wald.** Hierzu Tafel 3 und 1 Textfigur . . . . . 141—151

R. Potonié und H. Hellmers: **Zur Entstehung der Gerinnungskörper (der sogenannten Algen) der Bogheadkohlen und -schiefer.** Mit 4 Figuren . . . . . 152—157

M. Blanckenhorn: **Allgemeine Ergebnisse der neueren geologischen Aufnahmen im westlichen Kurhessen. Zur Paläogeographie der hessischen Senke während der Tertiärperiode** . . . . . 158—174

H. Schlüter: **Das Mitteldevon im oberen Diemelgebiete und der geologische Bau des Martenberges bei Adorf.** Mit 14 Figuren und 1 Texttafel . . . . . 175—214

G. Dahmer: **Der Kahlebergsandstein im Profil am mittleren Schalker Teich im Oberharz.** Mit 3 Textfiguren . . . . . 215—224

P. Dorn: **Die Ammonitenfauna der Parkinsonienschichten bei Thalmässing (Frankenalb).** Hierzu Tafel 4—7 und 15 Textfiguren . . 225—251

A. Bentz: **Bemerkungen zu einigen mitteldevonischen Goniatiten von Banfe und Fischelbach.** Mit 4 Textabbildungen . . . . . 252—258

K. v. Bülow: **Beiträge zur Kenntnis des Alluviums in Pommern.** Mit 1 Abbildung . . . . . 259—272

L. Finckh: **Zur Frage des Alters des Ostsudetischen Gebirges** . . . 273—284

F. Kühne: **Terrassen und Dünen des Stauseegebietes zwischen Randow- und Odermündung.** Mit 1 Skizze . . . . . 285—293

C. Gagel: **Über ein verkieseltes Geschiebe von nordischem Crinoiden-Kalk in der Mark.** Mit 4 Abbildungen . . . . . 294—301

W. Schriel: **Die Tanner Grauwacke des Unterharzes.** — W. Gothan: **Paläobotanischer Teil.** Mit 7 Textfiguren . . . . . 302—331

P. Assmann: **Die Decapodenkrebse des deutschen Muschelkalks.** Hierzu Tafel 8—13 und 1 Textfigur . . . . . 332—356

M. F. Wocke: **Beobachtungen im Glazialdiluvium des Kreises Kreuzburg, O.-S.** . . . . . 357—365

W. Gothan und W. Schriel: **Die Grillenberger Schichten des Unterharzes, ein Äquivalent der oberen Saarbrücker Flammkohlenschichten.** Hierzu Tafel 14 . . . . . 366—375

F. Kühne: **Das oberste Untercarbon, Zechstein-Buntsandstein und Kreide nordöstlich des Briloner Sattels.** Mit 3 Textfiguren . . . . . 376—386

K. v. Bülow: **Die deutschen Moore.** Mit 10 Figuren . . . . . 387—426

O. Seitz: **Eine Fauna aus dem transgredierenden Valendis nördlich Hildesheim** . . . . . 427—428

E. Schwarz: **Über diluviale Pferde der Equus caballus-Gruppe.** Hierzu Tafel 15—19 und 4 Textfiguren . . . . . 429—476

C. Gagel†: **Die Tone von Jatznick und Friedland und ihr Fossilinhalt.** Hierzu Tafel 20—22 und 2 Textfiguren . . . . . 477—486
H. Gallwitz: **Stratigraphische und tektonische Untersuchungen an der Devon-Carbongrenze des Sauerlandes.** Hierzu Tafel 23 und 4 Textfiguren . . . . . 487—527
W. Schriel: **Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik des Gebietes der Hauptsattelachse des Unterharzes zwischen Bad Lauterberg und Hasselfelde.** Hierzu Tafel 24 u. 25 und 1 Textfigur . . . . . 528—554
A. Fuchs: **Zur Kenntnis von Palaeozoicum, Tertiär und Diluvium in der Gegend von Solingen** . . . . . 555—562
J. Böhm: **Raninellopsis Gottschei nov. gen. n. sp.** Mit 2 Textfiguren . 563—566
T. Lipps: **Zur Rotliegendflora von Langwaltersdorf (Niederschlesien).** Hierzu Tafel 26—28 und 2 Textfiguren . . . . . 567—592
W. Hiller: **Ein Pollendiagramm aus Mittelpommern.** Mit 1 Textfigur 593—596
F. Dahlgrün: **Der Gebirgsbau des östlichen Unterharzes.** Hierzu Tafel 29—30 und 3 Textfiguren . . . . . 597—615
W. Kegel: **Über obersilurische Trilobiten aus dem Harz und dem Rheinischen Schiefergebirge.** Hierzu Tafel 31—32 und 8 Textfiguren 616—647
W. Kegel: **Zur Kenntnis des Untercarbons im südöstlichen Dillgebiet.** Mit 3 Textfiguren . . . . . 648—652
W. Kegel: **Beiträge zur Kenntnis paläozoischer Ostracoden. I. Ostracoden aus dem Oberen Mitteldevon von Mähren und der Eifel.** Hierzu Tafel 33 . . . . . 653—661
K. Keilhack: **Zur Frage des Haffstausees** . . . . . 662—666
A. Franke: **Die Foraminiferen der Aachener Kreide. Ergänzungen und Berichtigung zu dem gleichnamigen Buche mit Atlas von Ignaz Beißel** . . . . . 667—698
H. Schroeder: **Über Elephas antiquus und trogontherii aus dem Diluvium der Mittelmark.** Hierzu Tafel 34—36 und 1 Textfigur . . 699—723
E. Kohl: **Beiträge zur erdmagnetischen Erforschung Norddeutschlands. I.** Hierzu Tafel 37 u. 38 und 9 Textfiguren . . . . . 724—747
J. Stoller: **Moorgeologische Untersuchung im Havelländischen Luche nordwestlich von Friesack zur Feststellung des Alters einer mesolithischen Kulturschicht an der III. Rhinbrücke.** Mit 1 Figur 748—764
W. Haack: **Rotliegendes im östlichen Münsterschen Kreidebecken.** Mit 2 Textfiguren . . . . . 765—772
W. Haack: **Zur Kenntnis des Syncariden Uronectes (Gampsonyx) fimbriatus Jordan aus dem Rotliegenden.** Mit 3 Textfiguren . . . 773—785

1. Orts-Register . . . . . 787—791
2. Sach-Register . . . . . 792—795
3. Fossil-Register . . . . . 796—801

Verzeichnis der Veröffentlichungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Stand 1. November 1928.

Amtlicher Teil

Tätigkeitsbericht der Preußischen Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1927 . . . . . I*—XLIII*
Arbeitsplan der Preußischen Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1928 . . . . . XLIV*—LXII*
Personalbestand der Preußischen Geologischen Landesanstalt am 31. März 1928 . . . . . LXIII*—LXXII*

Curt Gagel † . . . . . I—XIX
Willi Koert † . . . . . XX—XXXVII
Johannes Korn † . . . . . XXXVIII—XLIII
Adolf Klautzsch † . . . . . XLIV—XLIX
Paul Menzel † . . . . . L—LV
Henry Schroeder † . . . . . LVI—LXX

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Beiträge zur Kenntnis der Fauna und der Herkunft der Diluvialgeschiebe

Von Herrn **E. Kummerow** in Brandenburg (Havel)

Hierzu Tafel 1 und 2 und 1 Textfigur

Die nachfolgende Arbeit wurde auf Anregung des Herrn Geh. Rats Prof. Dr. POMPECKJ in Berlin unternommen, dem ich für die mir zu Teil gewordene Unterstützung meinen ergebensten Dank ausspreche.

Ebenso danke ich den Herren Präsidenten der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin, Geh. Rat Prof. Dr. BEYSCHLAG und Geh. Rat Prof. Dr. KRUSCH für die Erlaubnis zur Benutzung der Sammlung, sowie Herrn Kustos Prof. Dr. DIENST für vielfache Förderung meiner Arbeit, insbesondere bei der Beschaffung der Literatur.

Von den ausländischen Fachgenossen hat mich vor allem Herr Dr. WESTERGÅRD in Stockholm durch Zusendung von Literatur unterstützt, wofür ich ihm hier meinen besten Dank abstatte.

I. Neue Trilobiten, Ostracoden und Phyllocariden aus Diluvialgeschieben

Von den Trilobiten der nordischen Diluvialgeschiebe sind bisher nur die ostpreußischen durch STEINHARDT[1]) und POMPECKJ[2]) und der größere Teil der mecklenburgischen durch WIGAND[3]) monographisch bearbeitet worden. Im übrigen wurden Vertreter dieser Tierklasse in der Geschiebeliteratur nur insofern erwähnt, als sie zur Charakterisierung gewisser Geschiebearten dienen konnten. So wurden die Trilobiten des Backsteinkalkes von P. G. KRAUSE[4]) beschrieben, der auch mehrere neue Formen bekannt gab.

[1]) STEINHARDT, Die bis jetzt in pr. Gesch. gefundenen Trilobiten. Beitr. z. Naturk. Preuß. 3. 1874.

[2]) POMPECKJ, Die Trilobitenfauna der ost- und westpreußischen Diluvialgeschiebe. Beitr. z. Naturk. Preuß. 7. 1890.

[3]) WIGAND, Die Trilobiten der sil. Geschiebe in Mecklenburg. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. XL, 1888.

[4]) P. G KRAUSE, Das geologische Alter des Backsteinkalkes auf Grund seiner Trilobitenfauna. Dieses Jahrbuch 1895.

Das in der Sammlung der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin und in der des Verfassers angehäufte reiche Material ließ eine Bearbeitung erwünscht erscheinen. Denn wenn auch die Trilobiten sicher die besterforschte Tierklasse des ostbaltischen und schwedischen Cambriums und Silurs darstellen, so ließen sich doch entsprechend der Vermutung Fr. Schmidt's[1]) außer zahlreichen schon aus dem Anstehenden bekannten Formen auch einige neue Arten erwarten.

Das vorliegende Material entstammt fast gänzlich den ostelbischen Landesteilen Norddeutschlands. Aufgeführt sind alle in Geschieben neu aufgefundenen Arten, von den bereits bekannten Geschiebetrilobiten nur einige wenige, die zu besonderen Bemerkungen Anlaß gaben.

Beschreibung der Arten

1. Agnostus glabratus Ang.

1854 *Agnostus glabratus* Angelin, Palaeont. scand., S. 67, T. 6, F. 5.
1858 » *pisiformis* Hoffmann, (non L.), Verh. min. Gesellsch., S. 53, T. 7, F. 5.
1858 » *lentiformis* Hoffmann, (non Ang.), ebenda, S. 84, T. 7, F. 6.
1861 » *pisiformis* Eichwald, (non L.), Leth. ross., S. 1352.
1861 » *paradoxus* Eichwald, Leth. ross., S. 1352, T. 52, F. 34.
1882 » *glabratus* Linnarsson, Sver. geol. Unders. N:o 83, Bl. Vreta Kloster, S. 24.
1885 » » Törnqvist, Siljansomr. Tril., S. 90.

In märkischen Geschieben der Stufe B Fr. Schmidt's, insbesondere im unteren roten Orthocerenkalk, mehrfach gefunden.

2. Trinucleus seticornis His.

1840 *Asaphus seticornis* Hisinger, Leth. suec. suppl. II, S. 3, T. 37, F. 2.
1840 » *Cyllarus* » , » » » II, S. 3, T. 37, F. 3.
1843 *Trinucleus seticornis* Portlock, Geol. rep. on Londonderry, S. 263, T. 1B, F. 8 (?).
1845 » » Lovén, Svenska Tril. Vet. Akad. Förh., S. 107, T. 2, F. 1.
1854 » » Angelin, Palaeont. scand., S. 84, T. 40, F. 9.
1854 » *affinis* Angelin, Paleont. scand., S. 84, T. 40, F. 20, 21.
1884 » *seticornis* Törnqvist, Siljansomr. Tril., S. 84.
1893 » » G. Andersson, Blöcke a. d. jüng. Untersil. v. Öland. Öfv. Vet. Akad. Förh., S. 532, F. 1—5.
1894 » F. Schmidt, Rev. d. ostbalt. sil. Trilobiten IV, S. 71, T. 4, F. 19—22.
1907 » *seticornis* Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 139.

Mehrere Kopfschilder dieser auch im schwedischen Ostseekalk vorkommenden Art wurden im gleichen Gestein, und zwar in der lichtbraunen, lithographensteinartigen Varietät, bei Woldegk (Meckl.) gefunden. Wahrscheinlich sind auch Kopfschilder von Müggelheim und Meseritz hierher zu rechnen, die aus nicht genau bestimmbaren, aber sicher einem tieferen Niveau angehörenden grauen Kalkgeschieben stammen. Da die verschiedenen *Tr.*-Arten nur schwer voneinander zu unterscheiden sind, manche Merkmale auch nur auf Altersunterschieden beruhen, so ist eine sichere Bestimmung dieser nicht ganz vollständigen Reste nicht möglich.

---

[1]) Fr. Schmidt, Revision der ostbalt. sil. Trilobiten. Abt. I, Mém. de l'Ac. Imp. d. Sc. 1881, S. 66.

Alle Stücke zeigen die bei *T. seticornis* gewöhnlichen 3—4 Punktreihen auf dem schmalen vorderen Teil des Limbus, an den Hinterecken 5—6 Reihen. Glabella und Wangen sind polygonal gefeldert. Der Augenpunkt auf der Höhe der Wangen und die davon ausgehenden Leisten sind in typischer Weise entwickelt, auch ist der von ANGELIN gezeichnete, von F. SCHMIDT nicht erwähnte Punkt auf der Glabella deutlich zu bemerken. Er liegt bei dem Exemplar von Meseritz auf der höchsten Stelle der Glabella, bei den im Ostseekalk gefundenen Kopfschildern etwas dahinter. Die nach hinten gerichteten Hörner des Randsaumes sind nur an dem Meseritzer Stück festzustellen. Die Seiteneindrücke der Glabella entsprechen der Beschreibung F. SCHMIDT's.

3. Ampyx nasutus DALM.

1826 *Asaphus* (*Ampyx*) *nasutus* DALMAN, Palaead., S. 253, 279, T. 5, F. 3.
1837 *Ampyx nasutus* HISINGER, Leth. suec., S. 18, T. 3, F. 8.
1852 » » BARRANDE, Syst. sil., T. 2B, F. 6.
1854 » » ANGELIN, Palaeont. scand., S. 19, 81, T. 17, F. 6; T. 40, F. 4 (?).
1858 » » HOFFMANN, Verhandl. mineralog. Gesellsch., S. 45, T. 4, F. 9.
1861 » » EICHWALD, Leth. ross., S. 1377.
1865 » » KJERULF, Veiviser, S. 5.
1869 » » LINNARSSON, Vestergötl. kambr. o. silur. aflagr., S. 79.
1882 » » BRÖGGER, Et. 2 und 3, S. 58, T. 7, F. 15a, b.
1885 » » TÖRNQVIST, Siljansomr. Tril., S. 87.
1907 » » WIMAN, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 99.

Ein kleines Kopfmittelschild und ein Pygidium wurden in einem verwitterten Geschiebe des unteren roten Orthocerenkalkes aus Ostpreußen, ein größeres Kopfmittelschild in einem untersilurischen Geschiebe von Müggelheim gefunden.

4. Ampyx Linnarssoni F. SCHM.

1894 Ampyx *Linnarssoni* F. SCHMIDT, Rev. d. ostbalt. sil. Trilobiten IV, S. 83, T. 6, F. 21—23, und VI, S. 64.

Ein Kopfmittelschild dieser bei Eberswalde im unteren roten Orthocerenkalk gefundenen Art fand sich in einem Glaukonitkalkgeschiebe von Voigtsdorf (Meckl.-Strel.).

5. Ampyx costatus S. et B.

1835 *Ampyx mammillatus* SARS, Isis, S. 335, T. 7, F. 4a, b, d.
1844 » *costatus* BOECK, mns. (cf. S. et B., Gaea. norveg., S. 144).
1854 » » ANGELIN, Palaeont. scand., S. 80, T. 40, F. 1.
1894 » » F. SCHMIDT, Rev. d. ostbalt. sil. Tril. IV, S. 84, T. 6, F. 24, 25.

Ein Kopfmittelschild wurde in einem grauen Vaginatenkalkgeschiebe von Schönwarling (Danzig) gefunden.

6. Ampyx balticus n. sp.

Taf. 1, Fig. 1

Mehrere Kopfmittelschilder wurden in Geschieben der lichtbraunen, lithographensteinartigen Varietät des Ostseekalkes bei Woldegk und Voigtsdorf (Meckl.) gefunden.

Das Kopfmittelschild bildet annähernd ein gleichseitiges Dreieck. Feste Wangen flach gewölbt. Glabella stärker gewölbt, nach vorn vorspringend. Größte Breite in der Mitte, am Ende der festen Wangen liegend, größte Höhe ein wenig dahinter. Die Glabella geht nach vorn allmählich in einen runden Dorn über, dessen ganze Länge an den vorhandenen Exemplaren nicht zu beobachten ist. Sie ist im Durchschnitt halbkreisförmig, nicht zusammengedrückt. Der Steinkern des größten Exemplares zeigt auf dem hinteren Teil der Glabella einen auf jeder Seite von einer kaum merklichen Längsfurche begleiteten, wenig erhabenen, flachen Kiel, der vorn, am Beginn des Dornes in eine flache Rinne übergeht. Nackenfurche flach, hinter der Glabella nach hinten ausgebuchtet. Die Dorsalfurchen sind wenig deutlich und zeigen kurz vor dem breitesten Teil der Glabella den durch Fr. Schmidt (Rev. IV, S. 85) an *A. rostratus* Sars beschriebenen Schlitz. Daneben findet sich auf dem Steinkern der Glabella eine deutliche Vertiefung in Gestalt eines umgekehrten Komma (‘). außerdem am hinteren Teil jederseits zwei flache Eindrücke. Die beiden vorderen sind elliptisch und liegen parallel zur Längsachse der Glabella. Sie messen am größten Stück 2,5 × 1,5 mm. In der Mitte der Innenseite liegt ein vertiefter Punkt. Die hinteren, schmäleren Eindrücke haben die Gestalt eines etwas schräg liegenden T, dessen Fuß nach hinten und innen gekehrt ist. Den Hinterrand dieser Vertiefung begleitet eine schmale, scharfkantige Leiste. Die Schale ist glatt.

Die Breite der Glabella beträgt am Grunde 50 mm, am Ende der festen Wangen 10,5 mm, ihre größte Höhe 5,5 mm.

Die neue Form ist die erste aus dem Ostseekalk (E) beschriebene *Ampyx*-Art und hilft die Lücke zwischen den in den Schichten C und F auftretenden Vertretern der Gattung ausfüllen. Sie steht *A. foveolatus* Ang. am nächsten, von dem sie sich durch die Eindrücke und die langgestreckte, nicht zusammengedrückte Glabella unterscheidet. *A. balticus* ist vielleicht mit der von Wiman (Nordbalt. Silurgeb. II, S. 140) im gleichen Gestein und, wie die Woldegker Exemplare, mit *Trinucleus seticornis* His. zusammen gefundenen, aber nicht näher bestimmbaren *Ampyx*-Art identisch.

Gattung Remopleurides

Die Bestimmung der in Geschieben gefundenen *Rem.*-Arten bietet ganz besondere Schwierigkeiten, da immer nur isolierte Kopfmittelschilder oder seltener Pygidien gefunden werden, die eine ziemliche Variabilität zeigen und die zur Artentrennung nötigen Charaktere zuweilen vermissen lassen. Ein Teil der zur Unterscheidung der Arten herangezogenen Merkmale ist von zweifelhaftem Werte oder ganz bedeutungslos. So hängt die Zahl der Seitenfurchen der Glabella, auf die Angelin u. a. großes Gewicht legen, lediglich von dem Erhaltungszustande der Schale ab. Stets sind 6 Seitenfurchen vorhanden, die kaum zur Artentrennung geeignete Merkmale darbieten, da ihre Beschaffenheit nicht wechselt. Sichtbar ist oft nur ein Teil der

Seitenfurchen oder gar keine. Auch die Wölbung der Glabella unterliegt, je nach dem Alter des Individuums, starken Abänderungen innerhalb der Grenzen einer Art. Die Maßverhältnisse der Glabella und des Zungenfortsatzes zeigen bei unseren Geschiebeexemplaren geringe Abwechselung. Dagegen bietet die Ornamentierung der Schale ein nicht immer nach Gebühr gewürdigtes Mittel zur Unterscheidung der Arten. LINNARSSON, dem wir die erste ausführliche Beschreibung der wichtigsten *R.*-Arten verdanken[1]), hat die meist nur unter dem Mikroskop deutlich sichtbare Körnelung bezw. Liniierung der Schale genau beobachtet. Dagegen ist sie F. SCHMIDT offenbar entgangen, da er sie in seiner »Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten (Abt. IV)« mit keinem Worte erwähnt. Hingegen verwertet ELSA WARBURG[2]) die Ornamentierung der Schale als eines der Hauptmerkmale zur Charakterisierung der Arten.

7. Remopleurides cf. dubius LINNSS.

1869 *Remopleurides dubius* LINNARSSON, Vesterg. kambr. silur. aflagr., S. 69, F. 26.

Mit dieser Form des schwedischen Ceratopypekalkes läßt sich vielleicht ein Kopfmittelschild vereinigen, das mit *Illaenus Chiron* HOLM, *Asaphus expansus* DALM. und *Lituites* sp. in einem graugrünen Orthoceren-(Chiron-)kalkgeschiebe bei Hohen-Ferchesar (Westhavelland) gefunden wurde.

Der hintere Teil der Glabella ist flach, der Zungenfortsatz in beiden Richtungen stark gewölbt. Die ganze Oberfläche der Glabella ist dicht granuliert, nur der vordere Teil des Nackenringes und der hintere Teil der festen Wangen tragen feine Terrassenlinien.

8. Remopleurides nanus LEUCHT. v. baltica var. n.

Taf. 1, Fig. 2a, b, 3

In mehreren preußischen, märkischen und mecklenburgischen grauen und roten Geschieben der Stufe B FR. SCHMIDT's (z. T. sicher oberer roter Orthocerenkalk) fanden sich Kopfmittelschilder, die in ihren Maßverhältnissen mit *R. nanus* ziemlich gut übereinstimmten. Alle sind indessen bedeutend kleiner. Die Glabella ist flach gewölbt. Der zungenförmige Fortsatz ist fast halb so breit wie der hintere Teil der Glabella und am Vorderrande gerade abgeschnitten. Die Oberfläche mancher Exemplare ist scheinbar ganz glatt. Unter dem Mikroskop erkennt man jedoch an den Seitenrändern des hinteren Abschnitts eine schwache Körnelung. An anderen Stücken ist diese gröber und über die ganze Oberfläche verbreitet.

Zu dieser Form mögen wegen der gleichen Ornamentierung auch zwei in einem verwitterten und deshalb unbestimmbaren Geschiebe von Müggelheim gefundene Pygidien gestellt werden.

---

[1]) LINNARSSON, Om Vestergötlands kambriska och siluriska aflagringar. Stockholm. Vet. Akad. Hand. Bd. 8. 1869. S. 69 ff.

[2]) E. WARBURG, The Trilobites of the Leptaena Limestone in Dalarne. 1925.

Pygidium mit dem vorderen Halbring etwa so lang wie breit. Rhachis kurz und breit, außer dem Halbring aus zwei flach gewölbten, nach dem Rande zu steil abfallenden Gliedern bestehend. Erstes Glied in der Mitte stark verschmälert, hinten konkav und vom Endglied durch eine schmale Furche getrennt. Endglied an jeder Seite in eine nach oben gebogene Spitze auslaufend, durch eine unscharf begrenzte Einsenkung in der Mitte in zwei Teile getrennt. Seitenteile des Pygidiums flach gewölbt. Jederseits neben dem ersten Rhachisglied findet sich eine schräg nach außen gerichtete Erhebung. Die Seitenteile laufen in vier nach hinten gerichtete Spitzen aus, die fast in gleicher Höhe einsetzen und von denen das hintere Paar das größere ist. Die ganze Oberfläche trägt eine z. T. reihenweis angeordnete Körnelung.

Länge des Kopfmittelschildes (in der Krümmung gemessen) 5,0 mm, Breite 5,2 mm. Breite des Zungenfortsatzes 1,7 mm. Länge des Pygidiums 1,55 mm, Breite 1,41 mm; Länge der Rhachis 0,86 mm.

9. Remopleurides Warburgae n. sp.

Taf. 1, Fig. 4a, b

Mehrere Kopfmittelschilder fanden sich in einem Geschiebe des unteren roten Orthocerenkalkes aus Ostpreußen, andere in einem Eisenlinsenkalkgeschiebe von Hohen-Ferchesar (Westhavelland), sowie in grauem Orthocerenkalk von Brandenburg und Voigtsdorf (Meckl.-Strel.).

Glabella sehr flach gewölbt, etwa $^3/_4$ so lang wie breit, am breitesten in der Mitte der Basis. Zungenfortsatz stark nach unten gebogen, mäßig gewölbt, etwa $^2/_3$ so lang wie der hintere Teil der Glabella, parallelseitig, etwas mehr als halb so lang wie breit. Vorderrand gerade abgeschnitten. Die Oberfläche des ganzen Kopfmittelschildes ist mit dichten, feinen Querlinien versehen, die in der Mitte eine Ausbuchtung nach hinten zeigen und lebhaft an die Papillarlinien auf den menschlichen Fingerkuppen erinnern. Die Liniierung wird unterbrochen durch die drei Paar Seitenfurchen. Von diesen bilden die ersten sehr kurze, die mittleren etwas längere, nach vorn konvexe und an beiden Enden zugespitzte Bogen. Das hinterste Paar ist gleichfalls bogenförmig, aber am inneren Ende am breitesten und dort schräg abgestutzt. Nackenring flach, an den Seiten verschmälert, quergestreift, am Hinterrande mit einer Reihe größerer Tuberkeln besetzt, davor eine Anzahl zerstreuter kleinerer. In der Mitte des Vorderrandes findet sich ein kleiner Tuberkel. — Ein Kopfmittelschild aus einem Geschiebe des schwarzen Orthocerenkalkes von Gr. Freden (Nordhannover) weicht durch seine Größe und die stärkere Wölbung der Glabella von den übrigen Exemplaren ab.

Länge des Kopfmittelschildes I 5,0 mm, II 5,0 mm, III 7,0 mm. Breite des Kopfmittelschildes I 5,7 mm, II 5,8 mm, III 8,0 mm. Breite des Zungenfortsatzes I 2,1 mm, II 1,7 mm, III 2,4 mm.

Zu dieser Art gehört wahrscheinlich auch ein Pygidium, das zusammen mit *Primitia bursa* Kr. in einem rot und hellgrau gefleckten Orthocerenkalkgeschiebe bei Voigtsdorf gefunden wurde.

Das Pygidium ist ohne den fehlenden vorderen Halbring etwa so lang wie breit. Die Rhachis ist halbkreisförmig und nimmt vorn fast die ganze Breite des Pygidiums ein. Sie besteht aus zwei stark gewölbten und nach außen steil abfallenden Gliedern. Das vordere Glied ist auf der hinteren Seite konkav und vom Endglied durch eine tiefe Furche getrennt. Das hintere Glied wird durch einen tiefen, nach hinten verbreiterten Längsspalt fast in zwei Teile zerlegt. Die Seitenteile sind flach gewölbt und ohne Andeutung von Pleural- und Diagonalfurchen. Sie laufen in zwei Paar nach hinten gerichtete und an den Enden nach oben aufgebogene Spitzen aus, von denen das hintere Paar das größere ist und weiter nach hinten einsetzt als das vordere. Das ganze Pygidium trägt parallel zum Rande laufende Linien.

10. Remopleurides cf. latus Olin

1906 *Remopleurides latus* Olin, Chasmopsk. o. Trinucleusskiff., S. 55, T. 5, F. 7—9.
1907 » » Wiman, Nordbalt. Silurgebiet II, S. 134, T. 8, F. 25, 26, 27.

Mehrere in märkischen und mecklenburgischen Ostseekalkgeschieben gefundene Kopfmittelschilder stimmen gut mit den von Wiman[1]) gleichfalls in Ostseekalkgeschieben gefundenen und von ihm zu *R. latus* gerechneten Exemplaren überein. Doch ist die Schalenoberfläche niemals gestreift, sondern erscheint wie bei einem Teil der Wiman'schen Exemplare dem bloßen Auge glatt. Unter dem Mikroskop findet sich indessen stets wenigstens am Rande des breiten hinteren Teils der Glabella eine mehr oder weniger deutliche Körnelung. Auch sind alle Stücke kleiner als die von Olin beschriebenen Schieferexemplare. Es ist also nicht unwahrscheinlich, daß es sich in beiden Fällen um eine selbständige Art handelt.

11. Remopleurides latus Olin var. kullsbergensis E. Warb.

1925 *Remopleurides latus* Olin var. *kullsbergensis* Elsa Warburg, Trilob. Leptaena limestone, S. 83, T. 1, F. 1—6.

Ein Kopfmittelschild aus einem der Stufe F angehörigen märkischen Geschiebe stimmt gut mit der etwa im gleichen Niveau vorkommenden var. *kullsbergensis* des *R. latus* überein. Der Zungenfortsatz ist wesentlich schmaler als bei der Hauptform, auch erstreckt sich die Liniierung über die ganze Oberfläche des Kopfmittelschildes. Diese für mehrere *R.*-Arten charakteristische Ornamentierung sollte man nicht als »Terrassenlinien« bezeichnen, da es sich nicht wie bei andern Gattungen um mehr oder weniger breite Stufen mit einseitigem Steilabfall handelt, sondern um dichtgedrängte erhabene Linien von symmetrischem Querschnitt, ähnlich den Papillarlinien auf den menschlichen Fingerkuppen.

---

[1]) Wiman, Studien über das nordbaltische Silurgebiet. II. Upsala, Bull Geol. Inst. Vol. 8. 1906.

12. Remopleurides dalecarlicus Holm in mus.

1925 *Remopleurides dalecarlicus* Elsa Warburg, Trilob. Leptaena limestone, S. 88, T. 1, F. 7, 8, T. 11, F. 34.

Mehrere Kopfmittelschilder aus märkischen Paläoporellenkalkgeschieben, sowie aus hellen rotgeflammten Geschieben der Lyckholmer Schicht (F_1) von Danzig und aus der Mark stimmen mit den von Elsa Warburg aus schwedischem *Leptaena*-Kalk beschriebenen Exemplaren gut überein. Doch ist auch bei dieser Form die Schale nicht ganz glatt, sondern wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, mit einer in bezug auf Deutlichkeit und Ausdehnung stark wechselnden Tuberkulierung versehen. Bei einem fast vollständig glatten Exemplar traten zwischen den hinteren und mittleren Seitenfurchen senkrecht zu diesen verlaufende flache Fältchen auf.

13. Telephus bicuspis Ang.

1854 *Telephus bicuspis* Angelin, Palaeont. scand., S. 91. T. 41, F. 22 u. 22a.
1913 » » A. Hadding, Släktet Telephus, S. 33, T. 1, F. 1—7.

Ein Kopfmittelschild dieser im oberen grauen Orthocerenkalk Ölands heimischen Art wurde in einem grauen Kalkgeschiebe bei Wallmow (Uckermark) gefunden. Es zeigt kleine Abweichungen gegenüber der schwedischen Form, insofern als die Glabella am Vorderrande etwas stumpfeckig und die Granulierung stärker ist als bei dieser. Zwei nach hinten wenig divergierende Punktreihen laufen in der Längsrichtung über die Mitte der Glabella.

14. Acrocephalites stenometopus Ang. sp.

1854 *Solenopleura? stenometopa* Angelin, Palaeont. scand., S. 28, T. 19, F. 4.
1895 *Acrocephalites stenometopus* Wallerius, Zonen med Agnostus laevig., S. 53, F. 5a—c.
1916 » » Walcott, Cambr. Geol. a. Palaeont., Vol. III, No. 3, S. 181, T. 24, F. 1, 1a, b.
1922 *Acrocephalites stenometopus* Westergård, Sver. Olenidskiffer, S. 123, T. 1, F. 20, 21a—c.

Ein einzelnes Kopfmittelschild wurde mit zahlreichen Exemplaren von *Olenus truncatus* Brünn. in einem obercambrischen Stinkkalkgeschiebe am Stienitz-See bei Tasdorf gefunden.

15. Apathocephalus serratus S. et B. sp. var. dubius Mob.

1851 *Centropleura serrata* Angelin, Palaeont. suec., S. 88, T. 41, F. 10.
1869 *Remopleurides dubius* Linnarsson, Vestergötl. cambr. o. silur. aflagr., S. 69, T. 1, F. 26.
1882 » » Brögger, Et. 2 u. 3, S. 127, T. 3, F. 14.
1896 *Apathocephalus serratus* Brögger, Euloma-Niobefauna, S. 21, T. 13, F. 5.
1897 *Dicellocephalus* » Holm, Palaeont. not. 4, S. 465, T. 8, F. 3.
1906 *Apathocephalus* » *S. et B.* var. *dubius* Moberg, Ceratopygereg., S. 88, T. 5, F. 9—11.
1907 » *serratus S. et B.* var. *dubius* Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. VI, S. 66, T. 3, F. 13.
1907 » *serratus* Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 79.

Ein beschädigtes Kopfschild wurde in einem ostpreußischen Geschiebe des unteren roten Orthocerenkalkes gefunden. Der Randsaum vor der Glabella zeigt Reste feiner Wellenlinien, wie sie für die var. *dubius* charakteristisch sind.

16. Calymmene (Pharostoma) oelandica Ang. sp.

1854 *Pharostoma oelandicum* Angelin, Palaeont. scand., S. 62, T. 33, F. 15.
1885 » » Remelé, Kat. d. Geschiebesammlg. Nr. 165, S. 21.
1882 » » Tullberg, Geol. resor. Geol. Fören. Förh. Bd. 6, H. 6.

Von dieser im schwedischen Macrouruskalk auftretenden Art wurden zwei Steinkerne von Kopfmittelschildern in einem Macrouruskalk-Geschiebe von Woldegk gefunden.

17. Calymmene laevis Ldstr.

1885 *Calymmene laevis* Lindström, Gotl. silur. crust., S. 68, T. 16, F. 5—7.

Ein Kopfmittelschild wurde in einem obersilurischen bryozoenreichen Crinoideenkalkgeschiebe von Casekow (Pommern) gefunden.

18. Calymmene Pompeckji n. sp.

Taf. 1, Fig. 5a, b

Ein halbeingerolltes jugendliches Exemplar wurde in einem mergeligen obersilurischen Beyrichienkalkgeschiebe von Butzow bei Brandenburg gefunden.

Kopfschild halbkreisförmig, fast doppelt so lang wie breit. In der Mitte des Vorderrandes findet sich als Hauptkennzeichen der Art ein steil bis zur Höhe der Glabella emporgewölbter Fortsatz von etwa 4 mm Breite. Glabella ziemlich stark gewölbt, ungefähr so hoch wie die Augenhügel, länglich trapezoidal, Stirnrand fast gerade, Seiten wenig ausgebuchtet. Nur drei Seitenloben sind deutlich ausgebildet. Sie nehmen von vorn nach hinten stark an Größe zu. Die beiden vordersten Paare sind rund, das hinterste beilförmig. Dorsalfurchen schmal. Wangenfelder sehr stark gewölbt. Rand- und Nackenfurche breit und flach. Die Facialsutur läuft vor dem Auge parallel zur Glabella, dahinter erst ein kurzes Stück parallel zum Hinterrande und dann in einem Bogen nach hinten, bildet aber, ehe sie die Hinterecken erreicht, einen nach außen konkaven Bogen, so daß die festen Wangen mit einer verlängerten Spitze, die freien Wangen mit einem stumpfen Haken endigen. Die Schalenoberfläche ist fein tuberkuliert.

Thorax 13gliedrig. Der innere Teil der Pleuren ist fast horizontal und bei den vorderen Segmenten nur wenig kürzer als der mit einem deutlichen Knick herabgebogene äußere Teil.

Pygidium abgestumpft dreieckig. Thorax und Pygidium fein tuberkuliert. Länge des Kopfschildes 7,0 mm, Breite 11,8 mm. Länge der ganzen Schale 21,5 mm, Breite 11,8 mm.

19. Ogygia dilatata Brünn. sp. var. Plautini F. Schm.

1904 *Ogygia dilatata Brünn.* sp. var. *Plautini* F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. V, 3. S. 62, T. 8, F. 11.

Eine Glabella wurde in einem verwitterten untersilurischen Geschiebe von Müggelheim gefunden. Die Form dürfte sich bei genauerer Kenntnis als eine eigene Art erweisen.

20. Ogygia? erratica n. sp.

Taf. 1, Fig. 6

In einem verwitterten untersilurischen (?) Geschiebe von Müggelheim wurden der zerknitterte Kopfschild, mehrere Rumpfsegmente und das Pygidium eines Individuums gefunden.

Kopfschild halbkreisförmig, an den Hinterecken zu einem langen Stachel ausgezogen. Glabella keulenförmig, vorn abgerundet und 1,6 mm. hinten etwa 1,0 mm breit. Seitenfurche oder Eindrücke sind nicht zu bemerken. Umschlag mit groben Terrassenlinien.

Rhachis mäßig gewölbt, schmal, etwa = $^1/_4$ der Breite des Thorax. Pleuren von der Rhachis bis zum Fulcrum horizontal verlaufend. Diagonalfurchen breit und tief.

Pygidium halbkreisförmig. Rhachis schmal, nach hinten wenig verschmälert, 8—9 gliedrig. Ihr Ende erreicht den Randsaum. Die Pleuren verlaufen im inneren Teil horizontal und fallen dann ab zu einem scharf abgesetzten Randsaum. Die Pleurenfurchen sind auf dem inneren Teil der Pleuren schwach entwickelt, in der Mitte kaum wahrnehmbar und werden erst auf dem Randsaum deutlich. Dagegen sind die Diagonalfurchen im inneren Pleurenteil scharf ausgeprägt, verschwinden aber am Rande. — Länge des Pygidiums 3,0 mm, Breite 5,5 mm. Länge der Rachis 2,0 mm, Breite am Vorderrande 0,7 mm.

21. Niobe laeviceps Dalm.

1827	*Asaphus*	*laeviceps*	Dalman, Palaead., S. 243, T. 4, F. 1a—d.
1837	»	»	Hisinger, Leth. suec., S. 15, T. 2, F. 8a, b.
1852	*Niobe*	»	Angelin, Pal. suec., S. 16, T. 11, F. 1, 1a.
1882	»	»	Brögger, Et. 2 u. 3, S. 66.
1882	»	»	Holm, Bihang Vet. Akad. handl., Bd. 6, No. 9, S. 12.
1884	»	»	Törnqvist, Siljansomr. Trilob., S. 83.
1886	»	»	Brögger, Asaphus hypost., S. 49, T. 2, F. 34.
1898	»	»	F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. V, 1, S. 34 pars.
1901	»	»	F. Schmidt, ebenda, V, 2, S. 103, T. 10, F. 5, 6.
1901	»	»	Lindström, Vis. org. Trilob., S. 63, T. 5, F. 22—26.
1907	»	»	Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 80, 98.

Einzelne Teile dieser Art gehören in den Geschieben des unteren roten Orthocerenkalkes zu den häufigsten Versteinerungen und wurden im ganzen Gebiet gefunden.

22. Niobe frontalis Dalm sp.

1827	*Asaphus frontalis*		Dahlman, Palaead., S. 542, 275
1852	*Niobe frontalis*		Angelin, Pal. suec., S. 14, T. 11, F. 2; T. 12, F. 2.
1882	»	»	Brögger, Et. 2 u. 3, S. 68, T. 7, F. 7; T. 8, F. 7; T. 12, F. 13.
1884	»	»	Törnqvist, Siljansomr. Trilob., S. 83.
1886	»	»	Brögger, Asaphus hypost, S. 51, T. 2, F. 37.
1898	»	»	F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Tril. V, 1, S. 35.
1901	»	»	F. Schmidt, ebenda, S. 107, T. 9, F. 11, 11a; T. 10, F. 8.
1901	»	»	Lindström, Vis. org. trilob., 63, T. 5, F. 19—21.
1907	»	»	Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 97.

Ein Pygidium wurde mit *Lichas (Hoplolichas) tricuspidatus* Beyr. und *Agnostus glabratus* Ang. bei Wallmow (Uckermark) in grauem Orthocerenkalk gefunden.

23. Asaphus plicicostis Tqt.

1884 *Asaphus plicicostis* Törnqvist, Siljansomr. Trilob., S. 74, T. 3, F. 8–10.
1907 » » Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 93.

Einige Pygidien dieser im schwedischen Chironkalk heimischen Form wurden in der Mark und Mecklenburg-Strelitz in Geschieben des oberen grauen Orthocerenkalkes gefunden.

24. Asaphus Robergii Wim.

1907 *Asaphus Robergii* Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 110, T. 5, F. 3, 4.

Von dieser durch ihre kurzen, dicken Stielaugen gekennzeichneten Form lag bisher nur ein in einem nordbaltischen Geschiebe in Schweden gefundenes, größtenteils schalenloses Exemplar vor. Das Gestein war nach Wiman entweder älterer Chasmops- oder Chironkalk.

Zwei bei Kraussen (Ostpreußen) in einem Geschiebe von Eisenlinsenkalk gefundene Kopfschilder, davon eines mit 5 anhaftenden Thoracalsegmenten, vervollständigen das Bild der Art.

Am Außenrande der Glabella und des Palpebrallobus, sowie auf den Rhachisgliedern des Thorax finden sich dichte, bogige, nach hinten steil abfallende Terrassenlinien. Die freien Wangen zeigen außer den eingedrückten Punkten im inneren Teil noch dichte, verzweigte, nach hinten stärker werdende Runzeln. Die Pleuren sind dicht und fein punktiert. Die Sehfläche der Augen ist spiegelglatt. Die Facetten sind sehr klein und zahlreich. Ihr Durchmesser beträgt etwa 0,08 mm. Unter der Sehfläche finden sich tief eingedrückte Grübchen.

25. Isotelus remigium Eichw. sp.

1857 *Asaphus platycephalus* Nieszkowski, Arch. Naturk. Liv-, Est- u. Kurl., Ser. I, S. 551, T. 1, pars.
1857 *Megalaspis remigium* Eichwald, Bull. Mosc., S. 218.
1860 » » » Leth. ross., S. 1461, T. 54, F. 4.
1898 *Isotelus* » F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. V, 1, S. 33.
1901 » » » , ebenda V, 2, S. 88, T. 10, F. 17; T. 11, F. 1–7.

Ein Pygidium wurde in einem harten, rotgeflammten, lithographensteinartigen Ostseekalkgeschiebe bei Cranz (Ostpreußen) gefunden.

26. Ptychopyge (Pseudasaphus) Mickwitzi F. Schm.

1904 *Ptychopyge* (*Pseudasaphus*) *Mickwitzi* F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. V, 3, T. 1, F. 11, 12.

Die Art wurde von F. Schmidt nur auf Grund zweier Pygidien aufgestellt. Da bei beiden der Umschlag nicht aufgedeckt war, so war es nicht mit Sicherheit festzustellen, ob es sich wirklich um eine *Pt.*-Art handelte.

Aus einem Eisenlinsenkalk-Geschiebe vom Brüster Ort (Ostpreußen) liegen drei Pygidien vor. Davon zeigt das eine völlige Übereinstimmung der Schalenoberfläche mit derjenigen von Schm.'s Exemplaren. Bei den beiden andern ist der Umschlag entblößt. Wie bei

den echten *Pt.*-Arten umschließt er die Spitze und das hintere Ende der Rhachis und entfernt sich etwa in der Mitte von ihr, so daß im vorderen Teil der Seitenflächen ein dreieckiges Feld freibleibt, das etwas größer ist als bei der nahestehenden Art *Pt. (Ps.) globifrons* Eichw sp. Die Zurechnung der beschriebenen Art zur Gtg. *Ptychopyge* erscheint mithin berechtigt.

27. Ptychopyge (Ptychopyge) truncata Nieszk. sp.

1859 *Asaphus truncatus* Nieszkowski, Zus. Monogr. d. Trilob., S. 358, T. 1, F. 1.
1898 *Ptychopyge excavato-zonata Ang.* var. *truncata* F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. V, 1, S. 31.
1904 *Ptychopyge truncata*, F. Schmidt, ebenda V, 3, S. 39, T. 6, F. 1—4.

Ein Pygidium wurde in einem Geschiebe des grauen Orthocerenkalkes am Westteile des Sacrow-Paretzer Kanales gefunden.

28. Megalaspis planilimbata Ang.

1840 *Asaphus tyrannus Murch.* aff. Eichwald, Silur. Schichtensyst., S. 80.
1852 *Megalaspis planilimbata* Angelin, Palaeont. suec., S. 18, T. 16, F. 2.
1858 *Asaphus tyranno Murch.* aff. F. Schmidt, Unters. silur. Form., S. 186.
1860 *Ptychopyge applanata Ang.* Eichwald, Leth. ross., S. 1469, (pars.)
1860 *Ptychopyge multiradiata* Eichwald, ebenda, S. 1469 (pars.)
1869 *Megalaspis planilimbata* Linnarsson, Ostergötl. cambr. o. silur. aflagr., S. 73.
1873 » » Linnarsson, Ztschr. Deutsch. Geol. Ges., S. 964.
1886 » » Brögger, Asaphus hypost., S. 39, 41, F. 21, 21a, 47.
1898 » » Kayser, Ztsch. Deutsch. Geol. Ges., T. 16, F. 5.
1898 » » F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. V, 1, S. 38.
1901 » » Lindström, Vis. org. Trilob., S. 61, T. 5, F. 8.
1905 » » Wiman, Shumardiaschiefer, S. 8, T. 2, F. 5—10.
1905 » *Leuchtenbergi* Lamanski, Ältest. silur. Schicht. (Et. B.), S. 7, T. 1, F. 2, 2a.
1906 » *planilimbata* F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. V, 4, S. 10, T. 1, F. 1–4; T. 2, F. 1–5.
1907 » » Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 80, 90, T. 7, F. 23.

Mehrere Pygidien dieser Art wurden mit einem Pygidium von *Nileus armadillo* Dalm. bei Vehlen (Kr. Jerichow II) in einem graugrün und rot gefleckten Kalkgeschiebe (bunter *Planilimbata*-Kalk *Patrunki*) gefunden.

29. Megalaspis extenuata Dalm.

1821 *Entomostracites extenuatus* Wahlenberg, Petrif. tellur. suec., S. 295, T. 8 F. 4.
1827 *Asaphus extenuatus* Dalman, Palaead., S. 237, T. 2, F. 5.
1852 *Megalaspis extenuata* Angelin, Palaeont. suec., S. 17, T. 15, F. 1.
1882 » » Brögger, Silur. Et. 2 u. 3, S. 80.
1898 » » F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. V, 1, S. 43.
1901 » » Lindström, Vis. org. trilob. S. 61, T. 5, Fig. 1—6.
1906 » » F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. V, 4, S. 49, T. 7, F. 1–3.

Ein Pygidium wurde in glaukonithaltigem grauem Orthocerenkalk bei Brandenburg gefunden.

30. Megalaspis centaurus Dalm. var. rudis Ang.

1854 *Megalaspis rudis* Angelin, Palaeont. scand., S. 50, T. 27, F. 6.
1860 » » Eichwald, Leth. ross. S. 1462.
1884 » *grandis* Sars var. *rudis* Törnqvist, Siljansomr. Trilob., S. 78.

1906 *Megalaspis centaurus* var. *rudis* F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. V, 4, S. 60. T. 8, F. 6.
1907 *Megalaspis rudis* Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 91.

Ein Pygidium wurde bei Voigtsdorf (Meckl.-Strel.) in einem roten, ein anderes bei Brandenburg in einem grauen Orthocerenkalkgeschiebe gefunden.

31. Philippsinella borealis n. sp.

Taf. 1, Fig. 7, 8

In einem verwitterten Geschiebe des unteren roten Orthocerenkalkes aus Ostpreußen, das auch im übrigen nur Zwergformen von Trilobiten aufwies, wurden eine sehr kleine Glabella und ein Pygidium, in einem Geschiebe der gleichen Gesteinsart von Voigtsdorf (Meckl.-Strel.) ein etwas größeres Pygidium gefunden.

Glabella stark gewölbt, schmal keulenförmig, vorn 1,15 mm, hinten 0,67 mm breit, mit Nackenring 2,45 mm lang. Der Steinkern zeigt keine Spur von Seitenfurchen. Auch über die Schalenskulptur war nichts festzustellen. Nackenfurche breit, Dorsalfurchen schmal, Stirnfurche breiter.

Pygidium trapezoidal. Hinterrand fast geradlinig abgestutzt, von oben gesehen scheinbar ausgerandet. Rhachis stark gewölbt, in eine den Hinterrand erreichende Spitze auslaufend, etwa 7 gliedrig. Dorsalfurchen fast bis zum Hinterrand tief eingedrückt. Seitenteile stark gewölbt. Nur die vier vorderen Pleuren sind deutlich erkennbar. Pleuralfurchen schmal, Diagonalfurchen breiter. Um das Pygidium läuft ein schwach konkaver Randsaum, der nur am Ende der Rhachis unterbrochen und an den Hinterecken am breitesten ist. Von den Pleuralfurchen aus ziehen sich verästelte Terrassenlinien im Bogen nach hinten über den äußeren Teil des Pygidiums. Außerdem ist die Schale dicht mit eingedrückten Punkten besetzt. Länge des Pygidiums I 4,5 mm, II 0,96 mm, Breite I 6,0 mm, II 1,98 mm.

32. Illaenus Esmarkii Schloth. sp.

1821 *Entomostracites crassicauda* Wahlenberg, Add. petrif. Svec., S. 294, T. 7, F. 5, 6.
1826 *Trilobites Esmarkii* Schlotheim, Beschr. Trilob. S. 315, T. 1, F. 8a—c.
1827 *Asaphus* (*Illaenus*) *crassicauda* Dalmen, Palaead., S. 250 (65), T. 5, F. 2a—f.
1829 *Trilobites Esmarchi* Boeck, Laer. Trilob., S. 40.
1835 *Illaenus crassicauda* Sars, Einige neue . . . Trilob., Spalt 341, T. 9, F. 10.
1837 » » Hisinger, Leth. Svec., S., 17, T. 3, F. 5.
1840 *Isoteles* » Milne Edwards, Crust. foss., S. 300.
1843 *Illaenus* » Burmeister, Organ. Trilob., S. 119, T. 5, F. 2a—c.
1854 » » Angelin, Palaeont. scand., S. 41, T. 24, F. 2, 2a.
1880 » *Dalmani* u. var. *Volborthi* Holm, Ant. om Wahlenb. Ill. crass., S. 16.
1880 » » » » » Holm, Bem. üb. Ill. crass. Wahl., S. 570.
1882 » *Dalmani* Brögger, Et. 2 u. 3, S. 97.
1883 » *Esmarkii* Holm, Trilobitsl. Illaenus, S. 55, T. 3, F. 1—10, T. 6, F. 8.
1886 » » Holm, Ostbalt. Illänen. In Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. sil. Trilob. IV, S. 47, T. 1, F. 1 - 6.
1907 » » Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 98.

Eine Glabella und zwei Pygidien wurden in einem roten Orthocerenkalkgeschiebe bei Hohensaathen (Oder), ein Pygidium in grauem Orthocerenkalk am Westteile des Sacrow-Paretzer Kanales gefunden.

33. Illaenus fallax Holm.

1866 *Illaenus limbatus* Linnarsson, Mell. Vesterg., S. 21, T. 2, F. 6a—c.
1869 » » » Vesterg. cambr. o. silur. aflagr., S. 77, T. 2, F. 43, 44.
1882 » *fallax* Holm, Trilobitsl. Illaenus, S. 82, T. 2, F. 1—13, 15—20; T. 5, F. 15—24; T. 6, F. 16.
?1888 » » Wigand, Trilob. silur. Gesch. Meckl., S. 76, T. 9, F. 9.
1907 » » Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 113, T. 8, F. 16, 17.
1895 » » P. G. Krause, Dieses Jahrbuch, S. 117.

Von dieser Art, die im schwedischen Chasmops- und *Leptaena*-Kalk (auch in Geschieben), in Kjerulf's-Etage 4 in Norwegen und im Kuckersschen Brandschiefer (C_2) in Estland verbreitet ist, wurden in einem wohl der Stufe D angehörigen hellen Kalkgeschiebe von Voigtsdorf (Meckl.-Strel.) mehrere Kopfmittelschilder und Pygidien, davon eines mit 7 anhaftenden Thoracalsegmenten, gefunden.

34. Illaenus parvulus Holm.

1882 *Illaenus parvulus* Holm, Trilobitsl. Illaenus, S 113, T. 5, F. 9—14.
1907 » » Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 114, 138, T. 8, F. 20—22.

Die Art ist anstehend bisher nur im Chasmops-Kalk in Dalarne (Schweden) gefunden. Von Wiman wird wegen einiger Abweichungen allerdings nur zweifelnd — auch ein in einem grauen Ostseekalkgeschiebe in Schweden gefundenes Kopfschild zu dieser Art gestellt.

Ein Kopfschild und ein Pygidium, die gleichfalls in einem hellgrauen Ostseekalkgeschiebe bei Voigtsdorf (Meckl.-Strel.) gefunden wurden, stehen mit Holm's Beschreibung in guter Übereinstimmung, so daß auch sie, trotzdem sie einem höheren Niveau entstammen, zu J. parvulus gerechnet werden dürfen. Doch ist ebenso wie bei Wiman's Exemplaren das Kopfschild größer (6 mm lang und 7,5 mm breit) als bei den im Anstehenden gefundenen. Am Pygidium ist der Umschlag sichtbar. Er ist von mittlerer Breite, vorn etwa $^1/_2$ so breit wie das Pygidium und nimmt nach hinten an Breite zu. Der innere Teil ist konvex, der äußere konkav. Die Mittelfurche ist im inneren Teil deutlich. Sehr feine Terrassenlinien laufen dem Rande parallel.

35. Bumastus Holmi Ldstr.

1885 *Bumastus Holmi* Lindström, Gotl. silur. Crust., S. 83, T. 16, F. 16—20.

Reste der Kopfschildes und mehrere z. T. wohlerhaltene Pygidien wurden mit *Proetus distans* Lindst., Ostracoden und Brachiopoden in einem obersilurischen Mergelkalkgeschiebe von Brandenburg gefunden.

Die Augenfacetten sind flach und sehr klein und zahlreich, etwa 0,04 mm im Durchmesser.

Auf dem Steinkern der Pygidien ist ein schwacher Kiel wahrzunehmen. Nur ein Pygidium zeigt die von Lindström erwähnte feine Furche längs des hinteren Teiles der Mittelachse. Die Schale ist spiegelglatt und glänzend, zeigt aber trotzdem im Gegensatz zu den Angaben Lindström's außer den eingedrückten Punkten noch zahlreiche feine Terrassenlinien. Der Umschlag hat die Breite des konkaven Außenrandes.

36. Stygina latifrons PORTL.

1869 *Stygina latifrons* LINNARSSON, Vesterg. kambr. o. silur. aflagr., S. 76, T. 2, F. 41, 42.
1906 » » OLIN, Chasmopsk. o. Trinucleussk., S. 64, T. 3, F. 10.
1907 » » WIMAN, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 137, T. 8. F. 1.

In Ostseekalkgeschieben wurden bei Butzow (Brandenburg) ein Kopfmittelschild, bei Voigtsdorf (Meckl.-Strel.) Teile einer zweiten nebst dem Steinkern eines Pygidiums gefunden.

37. Holotrachelus punctillosus TQT.

1818 *Entomostracites laticauda* WAHLENBERG, Petrif. tell. Svec., S. 28 (pars.), T. 2, F. 7, (non 8).
1822 *Asaphus laticauda* BRONGNIART, Crust. foss., S. 24 (pars), T. 3, F. 8 (excl. Pygid.)
1826 *Asaphus (Illaenus) laticauda* DALMAN, Palaead., S. 251 (pars).
1837 *Illaenus laticauda* HISINGER, Leth. Svec., S. 17 (pars), T. 3, F. 6 (excl. Pygid.)
1854 *Chirurus conformis* ANGELIN, Palaeont. scand., S. 90, T. 41, F. 15.
1884 *Homalonotus punctillosus* TÖRNQVIST, Siljansomr. Trilob., S. 44, T. 1, F. 46, 47; T. 2. F. 1, 2.
1896 *Homalonotus? punctillosus* REED, Keisley limest., S. 411.
1898 *Illaenus punctillosus* HOLM, Palaeont. not. 8, S. 138, T. 6, F. 1.
1919 » *(Holotrachelus) punctillosus* TÖRNQVIST, Leptaenakalk, S. 502.
1925 *Holotrachelus punctillosus* E. WARBURG, Tril. Leptaena limest., S. 147, T. 3, F. 16–25.

Ein Kopfmittelschild wurde in einem weißen, calcitreichen Geschiebe der Lyckholmer Schicht bei Kirchmöser (Kr. Jerichow II) gefunden.

Die Glabella ist 9 mm lang und schwach seitlich zusammengedrückt. Glabellarfurchen sind nicht, die Nackenfurche ist kaum wahrzunehmen. Eingedrückte Punkte und Terrassenlinien fehlen.

38. Bronteus sp.

Von dieser Gattung, die F. SCHMIDT (Rev. ostbalt. silur. Trilob. IV) erst aus der Lyckholmer Schicht (F_2) angibt, wurden unvollständ-

IV) erst aus der Lyckholmer Schicht (F_2) angibt, wurden unvollständ-

dige, aber charakteristische Reste des Kopfschildes und Pygidiums angehörigen harten grauen Kalkgeschiebe bei Brandenburg gefunden.

39. Bronteus irradians LDSTR.

1885 *Bronteus irradians* LINDSTRÖM, Gotl. Silur. crust., S. 88, T. 16, F. 7.

In einem grauen, von bräunlichen kristallinen Partien durchsetzten obersilurischen Kalkgeschiebe mit Korallenresten aus der Nähe von Brandenburg wurden ein Pygidium und ein Hypostom dieser Art gefunden.

Die Oberfläche des Pygidiums ist mit kurzen Terrassenlinien bedeckt, die mit dem Seitenrande einen spitzen Winkel bilden. Der Umschlag ist breit und flach und erstreckt sich wohl ziemlich bis an die Rhachis. Er liegt ungewöhnlich dicht am dorsalen Schalenteil. Die Terrassenlinien des Umschlages verlaufen, abweichend von denen der Oberfläche, ohne abzubrechen konzentrisch und parallel zum Außenrande, die äußeren in Wellenlinien, die inneren in regelmäßigen Halbkreisen.

40. Phacops (Phacops) elliptifrons Esm.

Taf. 1, Fig. 9a, b

1833 *Phacops elliptifrons* Esmark, Mag. Naturvidensk., S. 269, T. 7, F. 6, 7.
1838 *Trilobites elegans* Sars u. Boeck, Gaea norv., S. 139.
1857 *Phacops Stokesi* Nieszkowski, Trilob. Ostseeprov., S. 530.
1858 » » F. Schmidt, Unters. silur. Form., S. 184.
1860 » *latifrons* Eichwald, Leth. ross., S. 1428 (pars).
1865 » *elegans* Kjerulf, Veiviser, S. 20, 21, F. 31b.
1881 » » F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. I, S. 72, T. 1, F. 1; T. 10, F. 10—12; T. 11, F. 17; IV, S. 2.
1884 » *elliptifrons* Törnqvisr, Siljansomr. Trilob., S. 8, T. 1, F. 1—3.
1885 » » Lindström, Gotl. silur. crust., S. 43.
1890 » *prussica* Pompeckj, Preuß. Gesch., S. 18, T. 1, F. 28, 28a?
1907 » *elliptifrons* F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. VI, S. 1, T. 1, F. 1.

Vier vollständige eingerollte Exemplare wurden in einer Kiesgrube bei Voigtsdorf (Meckl.-Strel.) gefunden. Diese gestatten eine Vervollständigung der Fr. Schmidt'schen Beschreibung (Rev. I, S. 72), der nur unvollständige innere Abdrücke von Kopfschildern (meist Glabellen) und Pygidien zugrunde liegen.

Kopfschild etwa halbkreisförmig, zuweilen etwas breiter als der Thorax. Die Höhe ungefähr = der halben Breite, an einem Exemplar 8 × 14 mm, an einem andern 6,5 × 12 mm. Von einer Zuspitzung der Hinterecken ist, vielleicht infolge der Abrollung, nichts zu bemerken. Diese erscheinen vielmehr breit abgerundet. Die Seiten- und Nackenfurche sind sehr flach und bilden in den Hinterecken einen abgestumpften Winkel. Die Augen nehmen mehr als die halbe Länge der Glabella ein und reichen von der Stirn- bis zur Nackenfurche. Sie sind fast so hoch wie die Glabella. Die Sehfläche ist bogenförmig, nach hinten verschmälert. Am besterhaltenen Exemplar ist sie 2 mm hoch, die Linsen haben 0,3 mm Durchmesser, doch sind die randständigen kleiner. Je nach der Größe finden sich ungefähr 16—18 Vertikalreihen von Linsen, von denen die längsten 6 Linsen enthalten. Die Gesamtzahl der Linsen mag 60—100 betragen. Glabella trapezoidal, flach gewölbt, am Vorderrande etwas vorgezogen, an den Seiten geradlinig begrenzt. Der Frontallobus ist mit dem 1. und 2. Seitenlobus vereinigt. Die 1. und 2. Seitenfurche traten nur als undeutliche dunkle Linien auf der Glabella hervor. Beide Furchenpaare bilden parallele, nach vorn konvexe Bogen, die vorderen sind am inneren Ende nach oben abgeknickt. Die Basalloben sind selbständig und erscheinen als kleine, schräg nach vorn gerichtete Knötchen an dem stielförmigen hinteren Teil der Glabella.

Thorax 11 gliedrig. Rhachis ziemlich gewölbt, schmaler als die Pleuren. Die äußeren $^2/_3$ der Pleuren sind in einem stumpfen Winkel nach abwärts gebogen. Von der flachen Diagonalfurche ist, da alle Stücke vollkommen eingerollt sind, nur der innere Teil zu beobachten.

Pygidium halbkreisförmig, in der Mitte etwas vorgezogen. Rhachis mäßig gewölbt. Nur die drei ersten Glieder erkennbar. Seitenteile flach gewölbt, nur 1—2 Pleuren deutlich unterscheidbar.

Schalenoberfläche glatt.

41. Phacops (Pterygometopus) sclerops DALM. sp.

1826 *Calymene sclerops* DALMAN, Palaead., S. 222, T. 2, F. 1, (excl. d).
1837 » » HISINGER, Leth. Svec., S. 11, T. 1, F. 8a, b.
1851 *Phacops sclerops* ANGELIN, Palaeont. suec., S. 11, T. 9, F. 2.
1858 » » HOFFMANN, Trilob. Rußl., S. 42, T. 4, F. 4.
1860 *Acaste sclerops* EICHWALD, Leth. ross., S. 1426.
1869 *Phacops sclerops* LINNARSSON, Vesterg. cambr. o. silur. aflagr., S. 59.
1882 » » BRÖGGER, Et. 2 u. 3, S. 136, T. 6, F. 4.

Ein fast vollständiger Kopfschild wurde in einem verwitterten Geschiebe von Müggelheim, ein etwas beschädigter mit *Cheirurus (Cyrtometopus) affinis* ANG. und *Eccyliopterus* sp. bei Brandenburg gefunden, ebenda auch ein Pygidium in einem Glaukonitkalkgeschiebe. An diesem war auch der bisher noch nicht beschriebene Umschlag der Gattung zu beobachten. Der Umschlag ist schmal, 1,2 mm breit, nach oben stark konkav. Er reicht vom Rande des Pygidiums bis ans Ende der Rhachis und verbreitert sich auch an den Seiten kaum. Terrassenlinien fehlen.

42. Phacops (Pterygometopus) trigonocephalus F. SCHM.

1830 *Calymene macrophthalma* PANDER, Beitr., S. 138, T. 5, F. 5; T. 6, F. 9; T. IV B, F. 8.
1858 *Phacops* » HOFFMANN, Trilob. Rußl., S. 42 (pars.) T. 4, F. 6.
1860 *Acaste* » EICHWALD, Leth. ross., S. 1427 (pars.)
1881 *Phacops* (*Pterygometopus*) *trigonocephala* F. SCHMIDT, Rev. ostbalt. silur. Trilob. I, S. 81, T. 1, F. 9—14; T. 11, F. 3, 4; T. 12, F. 5—9.

Ein Kopfschild wurde in einem grauen Orthocerenkalkgeschiebe bei Woldegk (Meckl.-Strel.) gefunden. Die Wangenecken sind, der typischen Form FR. SCHMIDT's entsprechend, zu kurzen divergierenden Stacheln ausgezogen.

43. Chasmops macrourus SJÖGR.

1851 *Phacops macroura* SJÖGREN in ANGELIN, Pal. svec., S. 9, T. 7, F. 3—4.
?1860 *Homalonotus elongatus* EICHWALD, Leth. ross., S. 1410, T. 44, F. 3.
?1860 *Chasmops macrourus* » , » » , S. 1432.
?1861 *Chasmops conicophthalmus* ROEMER, Silur. Dil.-Gesch., S. 70 (pars), T. 8, F. 2, b, c (non 2a).
1881 *Phacops* (*Chasmops*) *macroura* FR. SCHMIDT, Rev. ostbalt. silur. Trilob. I, S. 114, T. 3, F. 10a, b; T. 4, F. 9 (8?); T. 10, F. 19.
?1881 » (») *maxima* FR. SCHMIDT, ebenda, S. 112, T. 3, F. 11a, b; T. 4, F. 1—3, 5—7; T. 10, F. 17, 18; T. 11, F. 13; T. 15, F. 34, 35, S. 235, Textf. 14.
1884 *Phacops* (*Chasmops*) *maximus* TÖRNQVIST, Siljansomr. Trilob., S. 11, T. 1, F. 7, 8.
1888 » *macroura* WIGAND, Trilob. silur. Gesch. Meckl., S. 49 (pars?), T. 7, F. 1b, c (1a? 1d?)
?1888 » *maxima* WIGAND, S. 47, T. 6, F. 12, 13.
1890 *Phacops* (*Chasmops*) *macroura* POMPECKJ, Preuß. Gesch., S. 25 (pars) T. 1, F. 7—8, 11 (9? 10?).
?1890 *Phacops* (*Chasmops*) *maxima* POMPECKJ, ebenda, S. 26, T. 1, F. 12, 13a.
?1906 » *macroura?* OLIN, Chasmopsk. o. Trinucleusskiff., S. 42.
1907 *Chasmops maximus* WIMAN, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 106.
?1907 *Phacops* (*Chasmops*) *maxima* FR. SCHMIDT, Rev. ostbalt. silur. Trilob. VI, S. 6.
1925 *Chasmops macrourus* ELSA WARBURG, Trilob Leptaena limest., S. 399, T. 11, F. 22—24.

Die Art wurde von SJÖGREN auf Grund einiger in *Macrourus*-Kalkgeschieben auf Öland gefundener Exemplare aufgestellt. An-

stehend kommt sie im *Chasmops-* und *Macrourus*-Kalk, nach E. Warburg auch im unteren *Leptaena*-Kalk Schwedens vor. Sie findet sich in norddeutschen Geschieben des *Macrourus*-Kalkes häufig. Fr. Schmidt stellte für seine aus der Jeweschen Schicht (D) stammenden Exemplare die Art *Ph. (Ch.) maxima* auf, die sich besonders durch den geradlinigen Vorderrand des Stirnlappens, die größere Breite und flachere Wölbung der Glabella und das am Ende breit abgestutzte, an den Seitenteilen stärker gewölbte Pygidium von *Ch. macrourus* unterscheiden soll. Pompeckj und Wigand geben an, daß sich beide Arten, wenn auch nur unter Schwierigkeiten, auch in Geschieben unterscheiden lassen. Nach Elsa Warburg ist eine Trennung beider Formen im schwedischen *Leptaena*-K. nicht möglich und die Selbständigkeit des *Ch. maximus* überhaupt sehr zweifelhaft. Dasselbe gilt von den zahlreichen vorliegenden Geschiebeexemplaren. Wie im *Leptaena*-K. treten auch hier die für jede Art bezeichnenden Merkmale kaum jemals an ein und demselben Stück beieinander auf. Wie schon Pompeckj bemerkt, wird die von Fr. Schmidt für *Ch. maximus* angegebene Größe von den in Geschieben gefundenen Stücken nicht erreicht. Es ist leicht verständlich, daß die aus dem Ostseebette, also aus einem Übergangsgebiete zwischen den Verbreitungsbezirken der beiden Arten stammenden Exemplare auch in ihren Merkmalen eine Mittelstellung einnehmen. Der Stirnlappen der Glabella von *Ch. maximus*, der schon bei Fr. Schmidt's Figuren erhebliche Verschiedenheiten aufweist, ist bei kleineren Stücken immer stark gewölbt und vorn konvex, bei größeren geradlinig oder schwach konkav. Wie es scheint, sind die flachere Wölbung der Seitenteile des Pygidiums bei *Ch. macrourus*, sowie die von Fr. Schmidt erwähnten Störungen in der Symmetrie lediglich auf Verdrückung der abgeworfenen, ziemlich dünnen Schale zurückzuführen. Wahrscheinlich ist *Ch. maximus* nur als eine Altersform von *Ch. macrourus* aufzufassen. Für eine endgültige Entscheidung reicht das Material nicht aus.

An einem Pygidium von Brandenburg ließ sich der Umschlag erkennen, der infolge seiner geringen Ausdehnung bisher der Beobachtung entgangen war. Dieser erstreckt sich nur über den schmalen Raum zwischen den Enden der Pleuralfurchen und dem Rande des Pygidiums. Bei einem 18 mm langen Pygidium hatte er etwa 1 mm Breite. Der Umschlag ist nach oben konkav und ohne Terrassenlinien.

44. Cheirurus ingricus F. Schm.

1881 *Cheirurus ingricus* Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. silur. Trilob. I, S. 135, T. 6, F. 1, 2.
1907 » » » » ebenda VI, S. 8, T. 1, F. 4.

Ein Kopfmittelschild wurde in einem grauen Orthocerenkalkgeschiebe am Westteile des Sacrow-Paretzer Kanales gefunden.

45. Cheirurus bimucronatus Murch.

Taf. 1, Fig. 10

1837 *Paradoxides bimucronatus* Murchison, Sil. syst., T. 14, F. 8, 9.
1840 » » Milne Edwards, Crust., S. 343.

1840 *Calymene speciosa* Hisinger, Leth. Svec., T. 39, F. 2.
1843 *Arges bimucronatus* Goldfuss, N. Jahrb., S. 544.
1845 *Cheirurus bimucronatus* Beyrich, Böhm. Trilob., S. 18.
1845 » *insignis* Beyrich, ebenda, S. 12, T. 1, F. 1.
1846 » » Barrande, Notice prélim., S. 49.
1849 *Ceraurus Williamsi* M'Coy, Ann. a. Mag. Nat. Hist., S. 408.
1851 » » » Paleoz. Foss., T. 1F, F. 13.
1852 *Cheirurus insignis* Barrande, Syst. Silur., T. 41, Fig. 1—13.
1852 » *speciosus* Salter, Mem. Geol. Surv., vol. II, pt. 1, pl. VII, F. 4—6.
1853 » *bimucronatus* Salter, Decade 7, T. 2.

Reste mehrerer Kopfmittelschilder, ein Hypostom und ein Pygidium wurden mit *Bronteus* sp. u. a. Versteinerungen in einem der Schicht D Fr. Schmidt's angehörenden Geschiebe von hartem grauem Kalkstein bei Brandenburg gefunden. Die Stammform kommt im britischen Silur vom Caradoc bis zum Ludlow vor und ist nach Fr. Schmidt[1]) mit *Cheirurus speciosus* His. aus dem schwedischen Obersilur identisch. Die Art besitzt also, wenn dies zutrifft, eine für einen Trilobiten ungewöhnlich große vertikale Verbreitung.

Das Hypostom gleicht den aus dem britischen Silur beschriebenen Stücken. Die Glabella zeigt dagegen die charakteristische Verbreiterung im vorderen und das daraus resultierende Überwiegen des Stirnlobus in geringerem Maße. Das Pygidium, das von allen Schalenteilen dieser Art am meisten variiert, besitzt keinen zentralen Achsenfortsatz. Die beiden innersten Pleuren schließen daher nur eine sehr schmale Bucht zwischen sich ein. Die vier inneren Pleuren enden etwa in gleicher Höhe, die beiden äußeren ein wenig höher.

46. Cheirurus elatifrons P. G. Krause

1895 *Cheirurus elatifrons* P. G. Krause, Dieses Jahrbuch, S. 131, T. 5, F. 5a, b.

Von dieser auf Grund eines im Backsteinkalk gefundenen Kopfmittelschildes aufgestellten Art wurde ein gleicher Überrest als Steinkern in demselben Gestein bei Brandenburg gefunden, ein anderer ebendaselbst in einem Geschiebe aus *Macrourus*-Kalk. Beide weichen vom Original durch die mehr in die Länge gestreckte Form der Glabella ab, die bei diesem 13 mm lang und 11 mm breit, bei den Brandenburger Exemplaren dagegen 4 bezw. 21 mm lang und 2,0 bezw. 16 mm breit ist.

47. Cheirurus glaber Ang.

1854 *Cheirurus glaber* Angelin, Palaeont. scand., S. 79, T. 39, F. 16, 16a.
1896 » cf. *glaber* Reed, Keisley limest., S. 420.
1901 *Chirurus glaber* Lindström, Vis. org. trilob., S. 50, T. 3, F. 11.

Zwei unvollständige Glabellen fanden sich in dunkelroten märkischen Leptänenkalkgeschieben mit weißen Crinoideenresten und weißen Kalkspatadern.

[1]) Fr. Schmidt, Rev. d. ostbalt. silur. Trilobiten I, S. 133.

48. Cheirurus gotlandicus Ldstr.

1885 *Chirurus gotlandicus* Lindström, Gotl. silur. crust., S. 45, T. 12, F. 9, 10.

Die Art, von der Lindström nur ein unvollständiger Kopfmittelschild und ein Hypostom vorlagen, konnte in einem Abdruck des Vorderteils der Glabella nachgewiesen werden, der in einem obersilurischen Geschiebe von Kublank (Pommern) gefunden wurde.

49. Cyrtometopus clavifrons Dalm. sp.

1826 *Calymene? clavifrons* Dalman, Vet. akad. handl., S. 260.
1828 » » » » » årsber., S. 135.
1835 » *speciosa* Sars, Isis, S. 339, T. 9, F. 7.
1837 » *clavifrons* Hisinger, Leth. suec., S. 12 (non T. 37, F. 1).
1838 » » Boeck, Gaea norveg., S. 140.
1845 » » Lovén, Vet. akad. förhandl. I, S. 63.
1852 *Cheirurus Zembnitzkii* (Eichw.) Barrande, Syst. silur., S. 754, 760, 770, T. 6, F. 8.
1854 *Cyrtometopus clavifrons* Angelin, Palaeont. scand., S. 32, T. 21, F. 4; T. 39, F. 9.
1854 » *Sarsi* Angelin, ebenda, S. 78, T. 39, F. 11.
1854 *Cheirurus Zembnitzkii* Kutorga, Verh. min. Gesellsch., S. 119, T. 3, F. 1.
1858 » » Hoffmann, Verh. min. Gesellsch., S. 26, T. 1, F. 8.
1860 *Ceraurus* » Eichwald, Leth. ross., S. 1400.
1865 *Cyrtometopus Sarsi* Kjerulf, Veiviser, S. 6, F. 14.
1881 *Cheirurus* (*Cyrtometopus*) *clavifrons* Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. I, S. 153, T. 8, F. 4—6; T. 16, F. 7—12.
1882 » *clavifrons* Brögger, Et. 2 u. 3, S. 131, T. 5, F. 1—9.
1907 *Cyrtometopus clavifrons* Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 87.

Ein Kopfmittelschild wurde in gelbfleckigem Glaukonitkalk bei Grimme (Uckermark), eine Glabella in rotem Orthocerenkalk bei Voigtsdorf (Meckl.-Strel.) gefunden.

50. Cyrtometopus affinis Ang.

1854 *Cyrtometopus affinis* Angelin, Palaeont. scand., S. 77, T. 39, F. 10.
1860 *Ceraurus affinis* Eichwald, Leth. ross., S. 1400.
1888 *Cheirurus* (*Cyrtometopus*) cf. *affinis* Wigand, Trilob. silur. Gesch. Meckl., S. 82, T. 10, F. 5.

Ein unvollständiges Kopfmittelschild wurde in einem Geschiebe von grauem Orthocerenkalk bei Tasdorf am Stienitz-See, eine Glabella mit *Phacops (Pterygometopus) sclerops* Dalm. sp. und *Eccyliopterus* sp. in einem Geschiebe bei Brandenburg gefunden.

51. Cyrtometopus aries Eichw. sp.

1833 *Trilobites sphaericus* Esmark, Mag. f. Naturvid. I, S. 269, T. 7, F. 8.
1835 *Calymene clavifrons* Sars, Isis, S. 339, T. 9, F. 8a, b.
1840 *Trilobites sphaericus* Boeck, Gaea norveg., S. 140.
1843 *Metopias aries* Eichwald in Baer u. Helmersen, Beitr. z. Kenntn. Rußl. 8, S. 65, T. 3, F. 19.
1843 » » Hz. v. Leuchtenberg, Tierreste v. Zarsk. Selo, S. 12, T. 1, F. 7, 8,
1854 *Sphaerexochus? clavifrons* Angelin, Palaeont. scand., S. 75, T. 38, F. 18.
1858 » *aries* Hoffmann, Trilob. Rußl., S. 30, T. 1, F, 5.
1860 *Sphacrocoryphe aries* Eichwald, Leth. ross., S. 1408, T. 52, F. 31.
1881 *Cheirurus* (*Cyrtometopus*) *aries* F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. I, S. 160, T. 7, F. 19—21; T. 16, F. 16, 17.

Ein etwas beschädigtes Kopfmittelschild wurde in einem an Quarzkörnern reichen verwitterten untersilurischen Geschiebe von Müggelheim gefunden.

52. Cyrtometopus superstes n. sp.

Taf. 1, Fig. 11

Ein etwas beschädigtes Kopfmittelschild wurde mit *Proetus concinnus* DALM., Leperditien und Brachiopoden bei Kirchmöser (Kr. Jerichow II) in einem schwach verwitterten Geschiebe von Leperditienkalk gefunden.

Glabella länglich eiförmig, vorn abgerundet, ziemlich stark gewölbt, in der Mitte am höchsten. Größte Breite in der Mitte, an der Mündung der zweiten Seitenfurche. Breite an der Mündung der ersten Seitenfurche geringer als an der Basis. Vorderteil der Glabella abwärts geneigt, Frontallobus länger als die Seitenloben. Die ersten und zweiten Seitenfurchen bilden schwach eingedrückte, schmale Linien. Die ersten stehen senkrecht zur Dorsalfurche. Der Zwischenraum zwischen ihren inneren Enden beträgt fast das Dreifache ihrer Länge. Die zweiten Seitenfurchen sind etwas länger als die ersten und diesen fast parallel, doch ist das innere Ende ein wenig nach hinten gebogen. Ihr Zwischenraum beträgt etwa das Doppelte ihrer Länge. Die dritten Seitenfurchen sind bedeutend breiter und tiefer als die vorderen und im Bogen nach hinten gewandt. Sie erreichen die Nackenfurche in senkrechter Richtung zu dieser, verflachen aber kurz zuvor, so daß die spitz eiförmigen Basalloben nur auf dem Steinkern völlig von der Glabella getrennt erscheinen. Der Abstand der Basalloben voneinander ist etwa gleich ihrer Breite. Nackenring schmal, in der Mitte mit einem Tuberkel besetzt. Oberfläche der Glabella fein granuliert. Dorsalfurchen schmal und tief. Feste Wangen mäßig gewölbt, viel niedriger als die Glabella. Ihre Oberfläche ist mit eingedrückten Punkten besetzt. Länge der Glabella 10,0 mm, Breite 7,0 mm.

Die neue Form läßt sich trotz ihres obersilurischen Alters und der Unvollständigkeit der Überreste wegen ihrer Ähnlichkeit mit *Cyrtometopus clavifrons* doch mit Sicherheit an diese Gattung anschließen.

53. Pseudosphaerexochus? neglectus n. sp.

Taf. 1, Fig. 12, 13

Eine Anzahl mehr oder weniger unvollständiger Kopfschilder wurde in Geschieben in Ostpreußen, bei Müggelheim (Mark) und bei Voigtsdorf (Meckl.-Strel.) gefunden. Das Gestein, das die Müggelheimer Exemplare enthielt, war wegen seines verwitterten Zustandes nicht bestimmbar, alle übrigen Stücke entstammen dem unteren roten Orthocerenkalk.

Glabella veränderlich, im allgemeinen länglich, nach vorn wenig verschmälert, zuweilen fast rechteckig, mit abgerundetem Stirnrand, bei einem mittelgroßen Exemplar 4,4 mm lang und 2,8 mm breit. Der hintere Teil in der Längsrichtung ganz flach, in der Querrichtung

stärker gewölbt, der vordere überhängend und in beiderlei Richtung stark gewölbt. Die größte Breite liegt meist am Grunde der Glabella, bei einzelnen Stücken mehr nach vorn, so daß die Glabella ohne die Basalloben fast birnförmig erscheint. Die zuweilen kaum wahrnehmbaren ersten Seitenfurchen stehen senkrecht zur Dorsalfurche oder sind nach vornüber geneigt. Die Entfernung zwischen ihren inneren Enden beträgt mindestens das Dreifache ihrer Länge. Die zweiten Seitenfurchen sind stets deutlich, länger als die ersten, und ein wenig nach hinten gerichtet. Die dritten Seitenfurchen sind breiter und tiefer als die vorderen, sie ziehen zuerst parallel zu den zweiten und biegen dann in einem stumpfen Winkel nach hinten, ohne die Nackenfurche zu erreichen. Der Stirnlobus ist etwa doppelt so lang wie der erste Seitenlobus. Die Basalloben sind rundlich und bleiben um das $1^1/_2$—2fache ihrer Breite voneinander entfernt. Die Glabella trägt eine verhältnismäßig grobe, gleichmäßige Tuberkulierung. Die schlecht erhaltenen festen Wangen sind flach gewölbt und mit eingedrückten Punkten versehen.

54. Pseudosphaerexochus laticeps Linnrss. sp.

1866 *Sphaerexochus laticeps* Linnarsson, Mell. Vesterg., S 17, T. 2, F. 3.
1866 *Cyrtometopus latilobus* Linnarsson, ebenda, S. 17, T. 2, F. 2.
1869 *Chirurus latilobus* Linnarsson, Vesterg. kambr. o. silur. aflagr., S. 61, T. 1, F. 7.
1869 *Sphaerexochus laticeps* Linnarsson, ebenda, S. 61, T. 1, F. 8, 9.
1898 *Pseudosphaerexochus laticeps* Holm, Fullst. ex. af P. laticeps, S. 46, T. 4, F. 2.
1906 » » Olin, Chasmopsk., S. 47, T. 1, F. 13.

Ein Pygidium wurde in einem *Macrourus*-Kalkgeschiebe am Westteil des Sacrow-Paretzer Kanales gefunden. Es zeigt ebensowenig wie Holm's und Olin's Exemplare, die auf der Abbildung bei Linnarsson angedeuteten Diagonalfurchen auf den Pleuren. Dagegen sind die von Holm angegebenen beiden Vertiefungen an der Grenze zwischen dem dritten und vierten Glied der Rhachis auf dem Steinkern deutlich erkennbar.

55. Pseudosphaerexochus Ravni Olin.

1906 *Pseudosphaerexochus Ravni* Olin, Chasmopsk., S. 48, T. 1, F. 14.

Ein Pygidium wurde mit *Leptaena* cf. *sericea* Sow. zusammen in einem Geschiebe bei Brandenburg gefunden, das trotz seiner roten Flecke wohl nicht als Orthocerenkalk anzusehen ist, sondern einem höheren Niveau angehört.

Ob diese Form, die mit der vorigen zusammen im schwedischen *Trinucleus*-Schiefer vorkommt und sich von ihr außer durch die bedeutendere Größe nur durch unwesentliche Merkmale unterscheidet, wirklich eine selbständige Art darstellt, läßt sich auf Grund des vorliegenden Materials nicht mit Sicherheit entscheiden.

56. Pseudosphaerexochus conformis Ang.

1854 *Sphaerexochus conformis* Angelin, Palaeont. scand., S. 76, T. 39, F. 2, 2a.
1884 *Chirurus? tenuispinus* Törnqvist, Siljansomr. trilob., S. 15, T. 1, F. 11.
1896 » (*Pseudosphaerexochus*) *conformis* Reed, Keisley limest., S. 420.

1907 *Pseudosphaerexochus conformis* Wiman, Westbalt. Leptänak., S. 4.
1907 *Chirurus tenuispinus* Wiman, ebenda, S. 3.
1925 *Pseudosphaerexochus conformis* E. Warburg, Trilob. Leptaena limest., S. 360, T. 10, F. 1—7, 19, 29.

Ein Kopfmittelschild wurde in einem hellfleischroten, von weißen Kalkspatadern durchzogenen *Leptaena*-Kalkgeschiebe bei Voigtsdorf gefunden.

Das vorliegende Stück zeigt große Ähnlichkeit mit der nahestehenden Art *P. granulatus* Ang., die Fr. Schmidt als Varietät an die obige Art anzuschließen geneigt ist. Doch sind seine Ausführungen hierüber nicht ganz klar. Dagegen tritt Elsa Warburg — z. T. allerdings nur aus stratigraphischen Gründen — für die Selbständigkeit von *P. granulatus* ein, da dieser sich nur im unteren, *P. conformis* dagegen im oberen *Leptaena*-Kalk findet. Die Bestimmung des vorliegenden Exemplars wird erschwert durch die Unmöglichkeit, unteren und oberen *Leptaena*-Kalk in Geschieben zu unterscheiden. Auch sind die angegebenen Unterscheidungsmerkmale geringfügig. Wegen der länlichen Form der Glabella, deren Länge die Breite um reichlich $^1/_{10}$ übertrifft und der sehr feinen Granulierung wird das vorliegende Stück zu *P. conformis* gestellt.

57. Nieszkowskia tumida Ang. sp.

1854 *Cyrtometopus tumidus* Angelin, Palaeont. scand., S. 78, T. 39, F. 12.
1854 » *gibbus* » , ebenda, S. 78, T. 39, F. 13.
1860 *Zethus biplicatus* Eichwald, Leth. ross., S. 1405, T. 55, F. 3.
1881 *Cheirurus (Nieszkowskia) tumidus* Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. I, S. 180, T. 8, F. 20—24; T. 11, F. 28; T. 16, F. 31—35.
1888 » (*Nieszkowskia*) cf. *tumidus* Wigand, Trilob. silur. Gesch. Meckl., S. 84, T. 10, F. 8, 9.

Ein etwas beschädigtes Kopfmittelschild aus einem Glaukonitkalkgeschiebe von Tasdorf am Stienitz-See zeigt im Gegensatz zu Fr. Schmidt's Beschreibung keine glatte oder mit zerstreuten Tuberkeln besetzte Schale, sondern trägt dichtstehende feine, dazwischen vereinzelte gröbere Tuberkeln, auf den festen Wangen außerdem eingedrückte Punkte.

Eine Glabella aus einem verwitterten und daher dem Alter nach unbestimmbaren Geschiebe von Müggelheim zeigt das Merkmal der var. *gibba*, den starken Höcker am Hinterrande. Die Oberfläche der Schale ist glatt, wo diese entfernt ist, tritt auf dem Steinkern eine deutliche Tuberkulierung zutage. Länge der Glabella 7,8 mm, Breite 6,1 mm.

58. Nieszkowskia inermis n. sp.

Taf. 1, Fig. 14a, b

Es liegen zwei Glabellen vor, denen geringe Teile der festen Wangen anhaften, beide aus Backsteinkalk, die eine aus der hellbraunen Verwitterungsrinde eines im Innern noch frischen Geschiebes von Regenwalde (Pommern), die andere aus einem unverwitterten Stück von Brandenburg.

Glabella nach beiden Richtungen hin stark gewölbt, bei dem einen Exemplar schwach seitlich zusammengedrückt, im Grundriß trapezoidal, vorn etwas abgerundet, wenig länger als breit. Größte Breite und stärkste Wölbung am Hinterende. Hier zeigt das eine Stück einen kurzen, stumpfen, steil zur Nackenfurche abfallenden Höcker, der bei dem andern kaum angedeutet ist. Die Seitenfurchen nehmen von vorn nach hinten an Länge zu und richten sich immer mehr nach hinten. Die vordersten Paare sind anfangs parallel, doch biegt das zweite Paar zuletzt nach hinten um. Die inneren Enden der ersten Seitenfurchen sind um das Zwei- bis Dreifache ihrer Länge voneinander entfernt, die nächsten weniger. Die dritten Seitenfurchen ziehen in einem Winkel von 40° nach hinten und bilden hinter der der Mitte einen kleinen Knick. Sie erreichen die Nackenfurche nicht. Der Vorderrand der Glabella ist herabgebogen. Der Stirnlobus ist kurz und flach und wenig länger als die nächsten beiden Seitenloben. Die Oberfläche trägt außer einer ganz feinen, gleichmäßigen und dichten Granulierung Tuberkeln von verschiedener Größe.

Die neue Form steht den beiden älteren Arten *N. tumida* Ang. sp. und *cephaloceros* Nieszk. nahe. Sie unterscheidet sich von dieser durch das Fehlen des Nackenstachels, von jener durch die regelmäßigere Wölbung der Glabella, von beiden durch die eigenartige Schalenornamentierung. — Länge der Glabella I 13,0 mm, II 12,5 mm; Breite I 9,6 mm, II 9,8 mm.

59. Sphaerexochus balticus n. sp.

Taf. 1, Fig. 15a, b

Ein Kopfmittelschild wurde mit *Phacops (Pterygometopus) Nieszkowskii* F. Schm. in hellgelblichem, lithographensteinähnlichem Ostseekalk bei Voigtsdorf gefunden.

Glabella länglich eiförmig, nach hinten etwas verschmälert, die Basis durch die Nackenfurche abgestutzt, nach beiden Richtungen stark gewölbt, vorn wenig herabgebogen. Die beiden vordersten Furchenpaare auf der Schale nur schwach eingedrückt, auf dem Steinkern deutlicher erkennbar. Das vorderste Paar steht fast senkrecht zur Dorsalfurche. Die Entfernung zwischen den inneren Enden ist gleich der doppelten Länge der Furchen. Die Furchen des zweiten Paares sind den vorderen fast parallel, jedoch etwas länger und mehr nach hinten gebogen, die des dritten Paares sind breit und tief und wenden sich sogleich in einem starken Bogen nach hinten. Kurz vor der Nackenfurche verflachen sie sich plötzlich und trennen auf dem Steinkern die Basalloben nur unvollkommen von der Glabella. Der Stirnlobus nimmt etwa $^1/_3$ der Länge der Glabella ein, die beiden folgenden Seitenloben sind kürzer. Die Basalloben sind rhombisch-eiförmig, vorn spitz und um ihre eigene Breite voneinander entfernt. Die Oberfläche der Glabella ist fein tuberkuliert. Die Tuberkel sind am Rande der Glabella und an den Seitenfurchen in Reihen angeordnet. Die festen Wangen sind viel niedriger als die Glabella, flach gewölbt

und stark nach unten gebogen. Außer den Tuberkeln tragen sie eingedrückte Punkte. Länge der Glabella 8 mm, Breite 6.0 mm.

Die neue Form steht *Sch. calvus* M'Coy, die in dem Kildare limestone in Irland, dem Keisley limestone in England, dem *Trinucleus*-Schiefer und oberen *Leptaena*-Kalk in Schweden und der Lyckholmer Schicht (F_2) in Estland vorkommt, sehr nahe. Sie ist von ihr außer durch das höhere Alter im besonderen durch die mehr längliche, vorn verschmälerte Form der Glabella, den wenig herabgebogenen Stirnteil und die gröbere Tuberkulierung zu unterscheiden.

60. Sphaerexochus calvus M'Coy

1846 *Sphaerexochus calvus* M'Coy, Silur. foss. Irel., S. 44, T. 4, F. 10.
1853 » *mirus* Salter, Brit. organ. rem., T. 3, F. 14, 15.
1854 » *angustifrons* Angelin, Palaeont. scand., T. 38, F. 16a, 16? (non F. 17), T. 22, F. 8?
1864 » *mirus* Salter, Brit. Trilob. I, T. 6, F. 26a, b.
1881 » *angustifrons* Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. I, S. 189, T. 9, F. 17a, b; T. 16, F. 38.
1884 » *mirus* Törnqvist, Siljansomr. trilob., S. 20, 21 (pars).
1896 » » Reed, Keisley limest., S. 423.
1896 » *latirugatus* Reed, ebenda, S. 423, T. 20, F. 12.
1925 » *calvus* E. Warburg, Trilob. Leptaena limest., S. 378, T. 11, F. 5—15.

Eine Glabella wurde in einem verwitterten *Leptaena*-Kalkgeschiebe von Müggelheim, eine zweite an einem unbekannten Orte in einem Geschiebe von dunkelrotem *Leptaena*-Kalk mit weißen Crinoidenresten gefunden.

Nach Elsa Warburg kommt die Art im oberen *Leptaena*-Kalk Schwedens vor. Für die im unteren *Leptaena*-Kalk vorkommende Form ist, obgleich zwischen beiden kein bezeichnender Unterschied besteht, aus stratigraphischen Gründen von E. Warburg die neue Art *Sph. Hisingeri* errichtet. Da in Geschieben unterer und oberer *Leptaena*-Kalk nicht unterschieden werden können, so ist eine sichere Bestimmung nicht wohl möglich. Es scheint aber, da der Querdurchmesser der Glabella zwischen den beiden Basalloben etwas größer ist als der der Loben, *Sph. calvus* vorzuliegen.

61. Sphaerexochus tuberculatus E. Warb.

1925 *Sphaerexochus tuberculatus* E. Warburg, Trilob. Leptaena limest., S. 385, T. 11, F. 1—4.

Ein Kopfmittelschild wurde mit *Chasmops Eichwaldi* F. Schm., *Calymmene Stacyi* F. Sch., *Encrinurus multisegmentatus* Portl. und Brachiopoden in einem Geschiebe der Lyckholmer Schicht bei Danzig gefunden.

62. Hemisphaerocoryphe granulata Ang. sp.

1854 *Sphaerocoryphe granulata* Angelin, Palaeont. scand., S. 76, T. 39, F. 4.
1869 *Staurocephalus* (*Sphaerocoryphe*) *granulatus* Linnarsson, Vesterg. kambr. o. silur. aflagr., S. 61.
1884 *Sphaerocoryphe granulata* Törnqvist, Siljansomr. Trilob., S. 17.
1925 *Hemisphaerocoryphe granulata* E. Warburg, Trilob. Leptaena limest., S. 388, T. 10, F. 35—39.

Zwei kleine Glabellen wurden in einem weißlichen, hellrot gestreiften, z. T. kristallinischen *Leptaena*-Kalkgeschiebe von Woldegk gefunden.

63. Deiphon Angelini E. Warb.

?1854 *Deiphon laevis* Angelin, Palaeont. scand., S. 77, T. 39, F. 5.
1884 » *Forbesi* Törnqvist, Siljansomr. Trilob., S. 22, T. 1, F. 13, 14.
1907 » *punctatus* Wiman, Westbalt. Leptänak. II, S. 4.
1925 » *Angelini* Elsa Warburg, Trilob. Leptaena limest., S. 394, T. 10, F. 40—42.

Von dieser im schwedischen *Leptaena*-Kalk heimischen Form wurde eine Glabella mit anhaftenden Teilen der festen Wangen (head spine) und dem nach vorn gerichteten Fortsatz derselben gefunden. Das Geschiebe, ein hellgrauer Kalkstein aus dem Pritzerber See bei Brandenburg, zeigte eine eigentümliche Mischung unter- und obersilurischer Typen und dürfte in seinem Alter vielleicht der Lyckholmer Schicht entsprechen, von deren Gesteinen es petrographisch stark abweicht. Das Geschiebe enthielt außer dem obengenannten Trilobiten das Pygidium einer weiter unten (Nr. 72) beschriebenen neuen *Lichas*-Art, sowie *Spirifer* cf. *plicatellus* L., *Rhynchonella* sp., *Strophomena* sp., zahlreiche Ostracoden, Cirripeden, *Syringopora* sp. u. a. Korallenreste.

64. Encrinurus Seebachi F. Schm.

1857 *Encrinurus multisegmentatus* Nieszkowski, Monogr. Trilob., S. 609 (pars).
1858 » » Fr. Schmidt, Unters. silur. Form., S. 190 (pars).
1881 » *Seebachi* F. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. I, S. 229, T. 14, F. 16 bis 26; T. 15, F. 21—23.
1907 » *Seebachii* Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 133, T. 8, F. 33.

Steinkerne mehrerer Pygidien wurden in einem gelblichen Ostseekalkgeschiebe von Voigtsdorf gefunden.

65. Encrinurus punctatus Wahl. sp.

Taf. 1, Fig. 16a, b, c, 17, 18, 19

1821 *Entomostracites punctatus* Wahlenberg, Petrif. Tell. Svec., S. 32, T. 2, F. 1.
1826 *Calymene punctata* Dalman, Palaead., S. 47, T. 2, F. 2a, b.
1837 » » Hisinger, Leth. suec., T. 1, F. 9.
1839 » » Murchison, Silur. syst., S. 23, F. 8.
1845 *Encrinurus punctatus* Emmrich, N. Jahrb. f. Min., S. 45.
1847 » » Corda, Prodr. böhm. Trilob., S. 91, F. 55.
1848 » » Kutorga, Verh. min. Gesellsch. 1847, S. 299, T. 8, F. 4.
1850 *Cybele punctata* Fletcher, Quart. Journ. geol. soc. VI, S. 403, T. 32, F. 1—5.
1853 *Encrinurus punctatus* Salter, Brit. org. rem. Dec. VII, T. 4, F. 14—16.
1854 *Cryptonymus punctatus* Angelin, Palaeont. scand., S. 3, T. 4, F. 4—8.
1857 *Encrinurus punctatus* Nieszkowski, Trilob. d. Ostseeprov., S. 604, T. 3, F. 6, 7.
1858 » » Hoffmann, Verh. min. Gesellsch., S. 35, T. 3, F. 5.
1858 » » Fr. Schmidt, Unters. silur. Form., S. 290.
1859 » » Nieszkowski, Zusätze, T. 3, Fig. 16, 17.
1860 *Cryptonymus punctatus* Eichwald, Leth. ross., S. 1413.
1874 *Encrinurus punctatus* Steinhardt, Preuß. Gesch., S. 58, T. 4, F. 15.
1875 » » Fr. Schmidt, Podol.-galiz. Silurform., S. 14.
1881 » » » » Rev. ostbalt. silur. Trilob. I, S. 225, T. 14, F. 11 bis 13; T. 15, F. 18.
1888 » » Wigand, Trilob. silur. Gesch. Meckl., S. 91, T. 10, F. 23.
1890 » » Pompeckj, Trilob. Fauna, S. 40, T. 5, F. 20.
1908 » » Gürich, Leitfossilien, S. 73, T. 27, F. 6.

Von dieser Art werden Pygidien und Bruchstücke von Kopfschildern im anstehenden Obersilur wie auch in Geschieben ziemlich häufig, unversehrte Kopfschilder oder gar vollständige Schalenexemplare dagegen höchst selten gefunden. Trotz ihrer häufigen Erwähnung im paläontologischen Schrifttum ist die Art nur unvollkommen bekannt. Die Abbildungen, auch in den neueren Werken, lassen vieles zu wünschen übrig und stellen z. T. Kopien veralteter oder unrichtiger Vorlagen dar. (Vgl. ZITTEL, GÜRICH und EM. KAISER, Lehrbuch.) FR. SCHMIDT verfügte bei dieser Art nicht wie sonst über reichliches und gutes Material und bildet daher nur einzelne Teile ab (Rev. I), POMPECKJ bringt ein ganzes, aber abgerolltes Stück zur Darstellung.

Glückliche Funde in märkischen und mecklenburgischen Geschieben, darunter ein vollständiges Schalenexemplar aus einem obersilurischen Mergelkalkgeschiebe von Butzow bei Brandenburg, ermöglichen eine Ergänzung der Beschreibung dieses wichtigen Leitfossils.

Kopfschild flach halbmondförmig, hinten etwas konkav, ohne Stachel $2^1/_2$ mal so breit wie lang (bei dem vollständigen Exemplar 12 mm breit, 5 mm lang). Hinterecken mit einem mäßig langen, schräg zur Seite gerichteten Stachel, der an eingerollten Stücken nicht erhalten zu sein pflegt und nur an isolierten freien Wangen zu beobachten ist. Glabella kurz birnförmig, vorn spitz, am Hinterrande des Stirnlobus, der Stelle der größten Breite, doppelt so breit als an der Basis, in beiden Richtungen ziemlich stark gewölbt. Die Seitenfurchen werden durch die Zwischenräume zwischen den vier großen Randtuberkeln vertreten. Sie sind nur an einem Steinkern von Butzow deutlich erkennbar. Hier ziehen die ersten Seitenfurchen von der Dorsalfurche schräg nach vorn, die zweiten und dritten stehen senkrecht zu ihr. Vier Tuberkeln längs des Dorsalrandes heben sich durch ihre Größe und Reihenstellung mehr oder weniger von den übrigen ab. Der vorderste stellt die seitliche Ecke des Stirnlobus, die übrigen die Seitenloben dar. Auf dem Steinkern zeigen sich innerhalb der Dorsalfurche zwei flache Eindrücke am Beginn der ersten und zweiten Seitenfurche, eine stärkere Vertiefung am Beginn der dritten Seitenfurche und zwei gleiche hintereinander am Schnittpunkt mit der Nackenfurche. Die Trennungsrippe zwischen den beiden letzteren entspricht wohl dem Occipitallobus. Die *Encrinurus*-Glabella erscheint demnach, wenigstens auf dem Steinkern, nicht so abweichend von der der übrigen Trilobiten.

Entgegen der Angabe FR. SCHMIDT's (Rev. I, S. 222), daß die beiden Randschilder vor der Glabella bei *E. punctatus* mit ihren Enden in Berührung ständen, da das schmal elliptische Schnauzenschild beiderseits vollkommen von den sich unten berührenden Randschildern umschlossen werde, zeigt das vollständige Exemplar von Butzow ebenso wie die Abbildung bei FR. SCHMIDT (Rev. I, Taf. 15, Fig. 18), daß sich die Randschilder nicht berühren, sondern das schmale, trapezoidale Schnauzenschild hervortreten lassen. Dieses ist oben 0,16 mm, unten 0,22 mm breit und hat unten einen warzenförmigen Fortsatz. Die Art nähert sich hierdurch der Gattung *Cybele*.

Der Kopfschild ist dicht mit sehr groben zitzenförmigen Tuberkeln besetzt. Alle, am deutlichsten die größeren, zeigen auf ihrer abgeflachten Kuppe 1, seltener 2, kleine helle Flecke (»Poren«), die nicht, wie Fr. Schmidt (a. a. O., S. 222) annimmt, eine Durchbohrung, sondern eine differenzierte, wahrscheinlich zur Aufnahme von Sinneseindrücken umgebildete Stelle der Schale darstellen. Es dürfte sich also nicht um eine bloße »Schalenornamentierung«, sondern um eine funktionelle Einrichtung handeln. (Vgl. R. Richter, Paläontolog. Zeitschr., Bd. VII, H. 1, 1925.) Auf den freien Wangen findet sich eine innere Reihe glatter Tuberkeln, die mit ihrer Fortsetzung auf den festen Wangen einen Ring um die Basis des Augenhöckers bilden, und eine äußere Reihe von Tuberkeln jenseits der Randfurche, die wie der Rand selbst eine feine Granulierung aufweisen. Außerdem finden sich flache grubige Vertiefungen. Die Sehfläche der Augen ist glatt und läßt keine Facetten erkennen.

Thorax elfgliedrig, mit wenigen zerstreuten Tuberkeln, Pleuren ungefurcht, Fulcrum undeutlich.

Pygidium meist mit einem kurzen, nach oben gebogenen Stachel. Nur ein im Graptolithengestein gefundenes Exemplar wies einen geraden Stachel auf, dessen Länge der des Hauptteiles gleichkam. Die Rhachis trägt zahlreiche feine Querrippen, die in der Mitte ganz verschwinden oder kaum erkennbar sind und mit der Gliederung der Seitenteile in keinem Zusammenhang stehen. In dem mehr oder weniger glatten Mittelstreifen der Rhachis findet sich eine Reihe Tuberkeln, die der Art den Namen verschafft haben. Ihre Verteilung ist ziemlich regellos, im allgemeinen stehen sie im hinteren Teil dichter als vorn. Einige wenige stehen zerstreut auf den Seitenteilen. Nach Angelin sollen die »Warzen« des Kopfschildes und Pygidiums einen, die der Rhachis zwei Flecke aufweisen. Das ist irrig. Auf allen Teilen der Schale findet sich bei den meisten Tuberkeln ein Fleck, nur selten zwei. Die Pleuren sind stark abwärts gebogen und überragen den Rand des Pygidiums. Die Unterseite des Randes, die vielleicht dem Umschlag entspricht, ist dicht granuliert.

66. Encrinurus obtusus Ang.

Taf. 1, Fig. 20a, b, 21

1854	*Encrinurus*	*obtusus*	Angelin,	Palaeont. scand., S. 3, T. 4, F. 9.
1859	»	»	Nieszkowski,	Zusätze Monogr. Trilob., S. 377.
1881	»	? »	Fr. Schmidt,	Rev. ostbalt. silur. Trilob. I, S. 224.
1885	»	»	Lindström,	Gotl. silur. Crust., S. 53.
1888	»	cf. »	Wigand,	Trilob. silur. Gesch. Meckl., S. 92, T. 10, F. 24.
1890	»	»	Pompeckj,	Trilob. Fauna, S. 39, T. 5, F. 25, 25a.

Zu dieser Art gehören eine Glabella und einige Pygidien von Kirchmöser (Kr. Jerichow II), sowie ein verkieseltes, etwas abgerolltes Exemplar, das in eingerolltem Zustande lose bei Brandenburg gefunden wurde, und zwei Pygidien aus ostpreußischen Geschieben.

Kopfschild stärker gewölbt als bei der vorigen Art, 6 mm lang und etwa 9,5 mm breit. Ein Stachel an den Hinterecken fehlt an-

scheinend. Glabella birnförmig, 5 mm lang, 4,5 mm breit. Ausbildung der Seitenfurchen und Loben wie bei *E. punctatus*. Auch bei *E. obtusus* bleibt ein schmaler Zwischenraum zwischen den Randschildern, der durch das Schnauzenschild ausgefüllt wird. Ein warzenförmiger Fortsatz des letzteren ist nicht sichtbar. Die Tuberkeln sind, abweichend von *E. punctatus*, flach halbkugelig, von ungleicher Größe und dicht und fein granuliert. Sie tragen am Pol einen durch seine dunklere Farbe deutlich von der im übrigen hellen Schale abgehobenen kreisrunden Fleck, dessen Größe mit der der Tuberkeln wechselt. Einer der größten Flecke maß 0,08 mm im Durchmesser. Ein ganz feiner Ringwall umgrenzt die Flecke. Da die *Encrinurus*-Arten wahrscheinlich Bewohner der Tiefsee in biologischem Sinne (von 250 m Tiefe an abwärts) waren, so mag mit aller Zurückhaltung hier auf die Möglichkeit hingewiesen werden, daß wir es bei den *E.*-Tuberkeln mit Leuchtorganen zu tun haben.

Es ist bemerkenswert, daß die Leuchtdrüsen gewisser recenter Tiefsee-Cephalopoden ebenso wie die Tuberkeln bei *E. punctatus* einen Ring um jedes Auge bilden.

Thorax elfgliedrig. Ansätze zu einem Dorn auf dem 7. und 10. Thoraxglied, die von früheren Beobachtern erwähnt werden, sind nicht wahrzunehmen. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Verwechslung mit den nur auf einzelnen Gliedern auftretenden Tuberkeln.

Das Pygidium hat die Form eines gleichseitigen Dreiecks. Es ist 9,5 mm lang und 10,0 mm breit, hinten abgestumpft und ohne Schwanzstachel. Die Rhachis trägt etwa zehn durch tiefe Furchen getrennte Glieder. Das Hinterende ist nach unten gebogen. Ein schmaler, keilförmiger Fortsatz erreicht den Hinterrand des Pygidiums. Die Ränder der Rhachis sind gewölbt, die Mitte der Querrippen ist etwas schwächer ausgebildet, so daß hier eine flache Furche entsteht, in der etwa 5 Tuberkel liegen. Die Verteilung der Tuberkel ist ungleichmäßig, meist wechselt ein tuberkeltragender Ring mit einem ohne solche ab. Auch zu beiden Seiten neben der Furche treten Tuberkel auf. Die Seitenteile des Pygidiums sind stark nach unten gebogen. Die Zahl der Pleuren ist, entsprechend der der Rhachisglieder, etwa 10. Pleuren flach, ungefurcht, die vorderen am Rande etwas aufgebogen, am Rande ein wenig überragend. Pleurenfurchen tief, auf dem Steinkern so breit wie die Pleuren. Auch die Pleuren tragen zahlreiche Tuberkeln. Nur einige Tuberkel in der Mittelfurche der Rhachis tragen zwei Flecke, die übrigen nur einen. Die Unterseite des Randes ist, besonders am Hinterende, dicht granuliert.

Länge der ganzen Schale 21,0 mm, Breite etwa 9,0 mm; Länge des Kopfschildes 5,8 mm, Breite 10,0 mm. Länge der Glabella 5,8 mm, größte Breite 4,0 mm. Länge des Pygidiums I 7,2 mm, II 7,0 mm, Breite I 6,0 mm, II 8,0 mm.

An der Zugehörigkeit dieser Art zur Gattung *Encrinurus* besteht kein Zweifel.

67. Acidaspis horridus n. sp.

Taf. 1, Fig. 22

Ein Pygidium wurde gefunden in einem hellgrauen Kalkgeschiebe bei Pr. Holland, das reich an *Leptaena sericea* Sow. ist und wohl der Stufe D angehört.

Der nicht zerschlitzte Teil des Pygidiums ist 6 mm lang und 16 mm breit. Vorderrand gerade, Hinterrand flach bogenförmig. Rhachis dreieckig, bis an den Hinterrand reichend, zweigliedrig. Vorderes Glied besonders stark gewölbt, in der Mitte verschmälert, hinten konkav. Dorsalfurchen flach. Seitenteile ungegliedert. In der Verlängerung des ersten Rhachisgliedes liegt jederseits ein starker Knoten, der vermutlich einen mehr oder weniger steil aufgerichteten Stachel trägt. Der Hinterrand ist mit 14 nur z. T. erhaltenen, nach hinten gerichteten Stacheln versehen, von denen die in der Mitte der Seite stehenden die stärksten sind. Die scheinbaren Tuberkeln der Schalenoberfläche erweisen sich unter dem Mikroskop als die Stümpfe abgebrochener kleiner Stacheln.

Die neue Form steht der unvollständig bekannten *A. dalecarlia* Tqt. aus dem schwedischen *Trinucleus*-Schiefer ziemlich nahe, doch hat die letztere am Hinterrand nur 12 Stacheln, und die beiden Hauptstacheln sind schon von der Basis an nach hinten gerichtet.

68. Acidaspis dalecarlica Tqt.

1884 *Acidaspis dalecarlica* Törnqvist, Siljansomr. trilob, S. 27, T. 1, F. 22, 23.
1907 » » Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 133, T. 8, F. 37.

Ein Pygidium dieser im schwarzen *Trinucleus*-Schiefer Schwedens heimischen Art wurde in einem Leptänenkalkgeschiebe aus der Danziger Gegend gefunden.

69. Lichas (Corydocephalus) anglicus Beyr. sp.

1846 *Arges anglicus* Beyrich, Unters. Trilob. II, S. 8, T. 1, F. 3
1850 *Lichas Bucklandi* Fletcher, Dudley Trilobites, S. 235, T. 27 bis, F. 1, 1a, 1b.

Eine Glabella wurde in einem Geschiebe von Beyrichienkalk bei Danzig, eine andere in einem solchen von Leperditienkalk bei Alt-Schottland (Westpr.) gefunden.

70. Lichas (Platylichas) Westergårdi n. sp.

Taf. 1, Fig. 23a, b, c

?1888 *Lichas* cf. *cicatricosa* Wigand, Trilob. silur. Gesch. Meckl., S. 67, T. 8, F. 5, 6a, c.

Ein Kopfmittelschild wurde in einem *Macrourus*-Kalkgeschiebe bei Voigtsdorf, ein anderes etwas abweichendes bei Brandenburg in einem dem Alter noch nicht näher bestimmbaren Geschiebe gefunden.

Kopfmittelschild stark gewölbt, vorn herabgebogen. Vorderrand breit abgerundet, in der Mitte schwach nach oben gewölbt. Randsaum schmal, an den Seiten des Mittellobus nicht verbreitert, in der Mitte steil nach unten gebogen, an den Seiten mehr schräg gestellt. Glabella etwas breiter als lang, in der Längsrichtung stark konvex. Der her-

abgebogene Teil beträgt nicht ganz die Hälfte der Länge. Der Mittellobus besitzt eine eigene, nach hinten abnehmende Wölbung. Er bildet an den Seiten des basalen Teiles schwache Erhebungen und verbreitert sich vorn bis auf das Doppelte der Basisbreite. Die seitlichen Flügel sind spitz und reichen ganz um die vorderen Seitenloben herum. Die schmalste Stelle liegt an den Hinterenden der vorderen Seitenloben und mißt nicht ganz $^1/_3$ der vorderen Breite. Die vorderen Seitenloben haben ihre eigene Wölbung. Sie bleiben bei dem größeren Exemplar an Höhe hinter dem Mittellobus zurück, während sie ihn bei dem kleineren überragen. Ihre Form ist oval, das Vorderende ist zugespitzt, seitliche Einbuchtungen fehlen, die Längsachse ist vorn schräg nach auswärts gerichtet. Die basalen Seitenloben sind klein, abgestumpft dreieckig und deutlich von ihrer Umgebung abgesetzt. Der Nackenring ist mäßig breit. Die vorderen Seitenfurchen sind schmal und tief; sie entspringen weit seitwärts am Rande, wenden sich in starker Krümmung gegen die Mitte der Glabella und biegen zuletzt wieder nach außen um. Am hinteren Ende vereinigen sie sich mit den mittleren Seitenfurchen und biegen nach hinten ab zur Nackenfurche. Die etwas breiteren, mittleren Seitenfurchen, die zugleich wohl die Dorsalfurchen darstellen, gehen von ihrem vorderen Ausgangspunkt schräg nach innen und hinten, wobei sie am Vorderteil der ersten Seitenloben einen flachen, nach außen konvexen Bogen bilden. Die hinteren Seitenfurchen ziehen in einem flach nach vorn gewölbten Bogen von der Vereinigungsstelle der vorderen und mittleren Seitenfurchen mit der Nackenfurche seitwärts, bis sie wieder in die seitlichen Teile der Nackenfurche münden. Die Oberfläche der Schale ist mit runden, ungleichen Tuberkeln besetzt.

Länge der Glabella 15 mm, Breite 16 mm; vordere Breite des Stirnlobus 14 mm, schmalste Stelle desselben 4 mm; Breite der vorderen Seitenloben 5 mm.

Die Art ist wahrscheinlich identisch mit der von WIGAND beschriebenen und von ihm als Übergangsform zwischen *Lichas cicatricosus* und *L. margaritifer* gedeuteten *L.* cf. *cicatricosa*, die wenigstens z. T. in gleichaltrigen Geschieben gefunden wurde. Da aber beide Arten der Stufe F angehören, so ist die Selbständigkeit der vorliegenden, aus der Stufe D stammenden Form schon aus stratigraphischen Gründen zu erwarten. Eine Zugehörigkeit zu *L. margaritifer* kann zudem wegen der abweichenden, ungleichmäßigen Tuberkulierung der neuen Art nicht in Frage kommen. Ebenfalls fehlen die bei *L. cicatricosus* vorhandenen zwei großen, wahrscheinlich Stacheln tragenden Tuberkeln auf der Vorderseite der Stirn.

71. Lichas (Platylichas) nasutus WIG.

1888 *Lichas nasuta* WIGAND, Trilob. silur. Gesch. Meckl., S. 69, T. 8, F. 7a, b.
1925 *Platylichas nasutus* ELSA WARBURG, Trilob. Leptaena limest., S. 274, T. 7, F. 7, 8.

Von dieser auf Grund eines in Backsteinkalk gefundenen Kopfmittelschildes aufgestellten Art wurde ein ebensolcher Überrest als Steinkern in demselben Gestein bei Brandenburg gefunden.

72. Lichas (Platylichas) gracilis n. sp.

Taf. 1, Fig. 24a, b

Ein Pygidium wurde in dem bei Nr. 63 beschriebenen Geschiebe gefunden.

Pygidium abgestumpft dreiseitig, die äußeren Enden der Pleuren vorspringend. Rhachis dreigliedrig, mäßig gewölbt, kurz und breit. Die hinterste Querfurche ist durch eine kleine Erhöhung unterbrochen. Rhachis nach hinten allmählich abfallend. Die Dorsalfurchen konvergieren allmählich bis in die Nähe des Hinterrandes, wo sie anscheinend wieder ein wenig auseinander weichen. Pleuren- und Diagonalfurchen fein und scharf, Pleurenenden vorspringend, nach hinten gebogen, die beiden hintersten abgerundet, mit parallelen Rändern, zwischen ihnen eine sehr schmale Bucht. Schalenoberfläche mit feinen Tuberkeln von verschiedener Größe besetzt. Umschlag breit, etwa die halbe Breite der Seitenteile einnehmend, mit wellenförmigen, parallel zum Rande laufenden Terrassenlinien.

Länge des Pygidiums 9 mm, Breite 13 mm; Breite der Rhachis 5 mm.

73. Lichas (Amphilichas) marchica n. sp.

Taf. 1, Fig. 25

Ein wohlerhaltenes Pygidium wurde in einem grauen, tonigen, von weißen Kalkspatadern und Crinoidenresten durchsetzten Geschiebe der Lyckholmer Schicht (F_2) bei Potsdam gefunden.

Das Pygidium steht mit dem von Fr. Schmidt (Rev. II, S. 122, T. 5, Fig. 26) beschriebenen, bei dem die äußere Schalenschicht über dem Umschlage fehlt, in guter Übereinstimmung. Die Zuteilung des isoliert gefundenen Pygidiums wurde von Fr. Schmidt lediglich auf Grund des Stiles der Ornamentierung vorgenommen, ist aber von Elsa Warburg (Trilob. Leptaena limest., S. 282) wohl mit Recht beanstandet worden. Nach E. Warburg, der das Lovén'sche Original-Pygidium von *L. cicatricosus* vorlag, gehört das von Fr. Schmidt auf *L. (Platylichas) cic.* bezogene Pygidium einem ganz andern Typ als jenes an und muß zu *Amphilichas* gestellt werden.

Pygidium im Umriß etwa halbkreisförmig. Rhachis kurz und breit, mäßig gewölbt, hinten in einem kleinen Höcker endigend, hinter dem sie sich in Form eines dreieckigen Mittelfeldes bis zum Rande fortsetzt. Dorsalfurchen anfangs wenig konvergierend, vom Beginn des hintersten Pleurenpaares an in einem spitzen Winkel zusammenlaufend. Rhachis nur zweigliedrig. Seitenteile mit drei Pleuren, die in der Mitte am breitesten sind. Die mittleren Pleuren sitzen mit voller Breite an der Rhachis, während sie auf Fr. Schmidt's Abbildung durch die hinteren fast davon abgedrängt werden und nur mit einer schmalen Spitze heranreichen. Sie enden nicht, wie Fr. Schmidt vermutet in spitze dreieckige nach hinten gewandte Zähne, sondern sind am Ende halbkreisförmig abgerundet. Die Diagonalfurchen des vordersten Pleurenpaares erreichen kaum $^1/_3$ der Länge der Pleuren und setzen am vorderen Rande ein, die des mittleren

Paares sind noch kürzer und beginnen in der Mitte der Pleuren, am hintersten Paare fehlen die Furchen ganz. Der Vorderrand der Pleuren ist konvex, der Hinterrand der ersten beiden Paare konkav, der des letzten Paares konvex, so daß zwischen den beiden Pleuren nur eine schmale Spalte bleibt. An den äußeren freien Enden der Pleuren ist eine feine erhabene Randleiste zu bemerken. Die Schalenoberfläche trägt flache, ungleichartige Tuberkeln.

Länge des Pygidiums 12 mm, Breite 19 mm; Breite der Rhachis 7,5 mm.

74. Lichas (Metopolichas) celorhin Ang.

1843 *Metopias coniceps* Hz. v. Leuchtenberg, Thierr. v. Zarsk. Selo, S. 2, T. 1, F. 10, 11.
1843 » *verrucosus* Hz. v. Leuchtenberg, ebenda, S. 10, T. 1, F. 9.
1854 *Lichas celorhin* Angelin, Palaeont. scand., S. 69, T. 35, F. 1a—c (excl. Pygid.)
1854 » *norvegicus* Angelin, ebenda, S. 73, T. 38, F. 2.
1857 » *coniceps* Eichwald, Foss. Thiere Rußl., S. 320.
1858 *Sphaerexochus coniceps* Hoffmann, Trilob. Rußl., S. 30, T. 1, F. 6, 7.
1860 *Lichas coniceps* Eichwald, Leth. ross., S. 1386.
1860 » *macrocephala* Eichwald, ebenda, S. 1380 (excl. Pygid.), T. 54, F. 15.
1882 » *celorhin* Brögger, Et. 2 u. 3, S. 128, T. 5, F. 11—13.
1885 » » Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. II, S. 56, T. 1, F. 4—9.

Teile der Glabella eines sehr großen Exemplars wurden in einem grauen Orthocerenkalkgeschiebe am Westteile des Sacrow-Paretzer Kanales gefunden.

75. Lichas (Metopolichas) verrucosus Eichw.

Taf. 2, Fig. 1

1843 *Metopias verrucosus* Eichwald, Beitr. z. Kenntn. Rußl., S. 63, T. 3, F. 23.
1854 *Lichas convexus* Angelin, Palaeont. scand , S. 70, T. 36, F. 5.
1857 » *verrucosa* Nieszkowski, Monogr. Trilob., S. 573.
1858 » » Fr. Schmidt, Unters. silur. Form., S. 188.
1860 » » Eichwald, Leth. ross., S. 1386.
1885 » » Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. II, S. 62, T. 2, F. 1—11.

Eine beschädigte Glabella wurde in einem grauen Orthocerenkalkgeschiebe bei Gr. Disnack in der Nähe von Ratzeburg gefunden.

Ein am Westteile des Sacrow-Paretzer Kanales in einem Geschiebe aus grauem Orthocerenkalk gefundenes Pygidium stimmt in der Tuberkulierung gut mit dem von Fr. Schmidt (Rev. II, Taf. 2, Fig. 4) abgebildeten, sehr unvollständigem Pygidium von *L. verrucosus* überein.

Pygidium halbelliptisch. Vorderrand gerade. Rhachis flach gewölbt, parabolisch, langsam nach hinten abfallend, vorn mit nur zwei Ringen, der dahinter liegende Höcker nur schwach angedeutet. Dorsalfurchen schwach konvergierend, gegen den Hinterrand wieder auseinander weichend. Seitenteile flach, Pleuren- und Diagonalfurchen fein und tief. Die Pleuren enden in kurze, breite Zähne. Die der beiden vorderen Paare sind nach hinten gebogen, ihr Vorderrand ist doppelt so lang als der Hinterrand. Die erste Pleure ist vorn konvex, hinten konkav, die zweite beiderseits konvex.

Umschlag stark gewölbt, am Vorderrande nicht bis zur Mitte der Seitenteile reichend, mit dichten, parallel zum Rande laufenden Terrassenlinien bedeckt.

Schalenoberfläche fein und ziemlich gleichmäßig tuberkuliert.

Länge des Pygidiums 30,0 mm, Breite 37,0 mm; Breite der Rhachis 9,5 mm, Breite des Umschlags 9,0 mm.

76. Lichas (Metopolichas?) applanatus n. sp.

Taf. 2, Fig. 2

Ein Pygidium wurde mit dem bei Nr. 75 beschriebenen in demselben Geschiebe gefunden.

Pygidium breit, etwa halbkreisförmig. Rhachis stark gewölbt, breit parabolisch, am Hinterrande steil abfallend, vorn mit zwei deutlichen Ringen. Dorsalfurchen stark konvergierend. Seitenteile flach gewölbt. Pleuren- und Diagonalfurchen fein und scharf, letztere den Rand nicht erreichend. Die Pleuren enden in kurze, breite Zähne, die bei den beiden vorderen Paaren nach hinten gebogen sind und deren Vorderrand nicht ganz doppelt so lang wie der Hinterrand ist. Erste Pleure vorn vorspringend, hinten konkav, zweite an beiden Seiten konvex.

Umschlag sehr flach und breit, bis über die Mitte der Seitenteile hinausgehend, mit wenigen Terrassenlinien.

Schalenoberfläche fein und gleichmäßig tuberkuliert.

Länge des Pygidiums 32,0 mm, Breite 31,0 mm; Breite der Rhachis 13,0 mm; Breite des Umschlags 14,0 mm.

77. Lichas (Hoplolichas) cf. tricuspidatus Beyr.

Taf. 2, Fig. 3

1845 *Lichas dissidens* Beyrich, Böhm. Trilob., S. 30, F. 18.
1846 » *tricuspidata* Beyrich, Untersuchungen üb. Trilob. II, S. 7, T. 1, F. 7.
1858 » *tricuspidatus* Boll, Trilob. Meckl., S. 161.
1858 » *Arenswaldi* Boll, ebenda, S. 161.
1867 *Metopias verrucosus* Quenstedt, Petrefaktenk., S. 348, T. 28, F. 34.
1869 *Lichas Arenswaldi* Karstens, Landesk. v. Schlesw.-Holst., S. 66, T. 22, F. 6.
1874 » *quadricornis* Steinhardt, Preuß. Gesch., S. 34, T. 3, F. 4.
1877 *Hoplolichas tricuspidata* Dames, Hoplolichas, S. 795, T. 12, F. 1—3; T. 13, F. 1.
1885 *Lichas (Hoplolichas) tricuspidata* Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. II, S. 69, T. 2, F. 12—16.

Ein fast vollständiges Pygidium wurde zusammen mit *Niobe frontalis* Dalm und *Agnostus glabratus* Ang. in einem Geschiebe des grauen Orthocerenkalkes bei Wallmow (Uckermark) gefunden.

Pygidium ohne die Seitenzähne halbkreisförmig, ziemlich stark gewölbt, von einem Randsaum umgeben, dessen Breite der des Umschlags entspricht. Eine flache, in der hinteren Hälfte der ersten und zweiten Pleure unterbrochene Furche grenzt den Randsaum nach innen ab. Rhachis vorn stark gewölbt, hinten stumpfwinklig zum Randsaum abfallend, vorn mit zwei Ringen außer dem vorderen Halbring. Der erste Ring ist auf dem Steinkern in der Mitte zu einer scharfen Kante verschmälert und nach hinten konkav, der zweite

ist breit und flach. Die Dorsalfurchen konvergieren zuerst ein wenig, weichen dann in einem Bogen auseinander und enden am Randsaum. Die Diagonalfurchen enden am Randsaum. Alle Furchen des Pygidiums auf dem Steinkern breit und tief. Erste Pleure am Vorderrande konvex, am Hinterrande konkav, zweite an beiden Seiten konvex. Beide setzen sich am Rande in eine verschmälerte Spitze fort, die bei der zweiten Pleure besonders lang und nach hinten umgebogen ist. Der dritten Pleure entspricht ein dreieckiges Feld, dessen neben dem Ende der Rhachis gelegene Spitze durch die Außenwendung der Dorsalfurche weggeschnitten ist. Eine Diagonalfurche der dritten Pleure fehlt. Auf einer kurzen, breiten Basis am Hinterende des Randsaumes sitzen zwei spitze, wenig divergierende Zähne. Der Hinterrand des Pygidiums bildet zwischen Fortsatz der zweiten Pleure und dem nächstliegenden Endzahn einen konvexen Bogen. Schalenoberfläche mit groben Tuberkeln von ungleicher Größe besetzt. Umschlag mit Terrassenlinien.

Länge des Pygidiums ohne Randzähne 30,0 mm, Breite 44,0 mm. Länge der Rhachis 21,0 mm, Breite 12,5 mm.

Das vorliegende Stück hat am meisten Ähnlichkeit mit dem von Fr. Schmidt (Rev. II, Taf. 2, Fig. 13) abgebildeten Pygidium eines Geschiebeexemplars aus dem Berliner Museum, das etwas kleiner und unvollständiger erhalten ist. Doch sind die Seitenzähne des Wallmower Stückes beträchtlich länger und schmaler und ganz nach hinten umgebogen, wogegen sie bei dem Berliner Exemplar die Richtung der Pleuren fortsetzen. Dasselbe ist der Fall bei der var. *longispina* aus dem Kuckersschen Brandschiefer, bei der auch die beiden hintersten Zähne mehr seitlich auseinanderstreben. Da zudem das vorliegende Stück einem wesentlich tieferen Niveau (B_2) angehört als die aus dem Echinosphäritenkalk (C_1) und dem Kuckersschen Brandschiefer stammenden Exemplare, so scheint in dem Wallmower Stück zum mindesten eine besondere Varietät vorzuliegen.

78. Lichas (Hoplolichas) proboscideus Dam.

Taf. 2, Fig. 4

1874 *Lichas quadricornis* var. Steinhardt, Preuß. Gesch., S. 30, T. 3, F. 9.
1877 *Hoplolichas proboscidea* Dames, Hoplolichas, S. 800, T. 12, F. 4; T. 13, F. 2–4.
1907 *Lichas proboscidea* Wiman, Nordbalt. Silurgeb. II, S. 108.

Von dieser bisher nur in Geschieben gefundenen Form liegen zwei Kopfmittelschilder vor, die bei Tasdorf am Stienitz-See ohne begleitende Fossilien in grauem Orthocerenkalk gefunden wurden. An dem einen Stück ließ sich der Stirnfortsatz in voller Länge freilegen. Dieser ist am Grunde rund, weiter nach vorn unregelmäßig gekantet und mit lang nach hinten gezogenen Tuberkeln besetzt. Es scheint, als ob die Schale an der Spitze dünner gewesen und erst nach dem Abwerfen zusammengedrückt wäre. Der Stirnfortsatz von *L. proboscideus*, *tricuspidatus* u. ä. Arten ist daher als Tastorgan zu deuten und stellt keineswegs ein Analogon dar zu den zahlreicheren über Kopfschild und Pygidium verbreiteten und im Bogen nach hinten

gekrümmten Schutzstacheln devonischer Lichiden. Beide sind indes aus den gewöhnlichen Tuberkeln der Schale hervorgegangen. Auch bei diesen war die Schale an der Spitze verdünnt, so daß die Tuberkeln auf dem Steinkern spitzer erscheinen als bei erhaltener Schale. Sie scheinen daher gleichfalls zur Aufnahme von Tasteindrücken befähigt gewesen zu sein.

79. Lichas (Hoplolichas) conicotuberculatus Nieszk.

Taf. 2, Fig. 5

1858 *Lichas conicotuberculata* Nieszkowski, Monogr. Trilob., S. 364, T. 1, F. 7—10.
1877 *Hoplolichas conicotuberculata* Dames, Hoplolichas, S. 802, T. 14, F. 2—6.
1885 *Lichas conicotuberculata* Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. II, S. 82, T. 3, F. 13—25.
1908 *Hoplolichas conicotuberculatus* Gürich, Leitfossilien, S. 69, T. 15, F. 3.

In einem grauen Kalkgeschiebe von Dahme (Mark) wurde zum ersten Male ein Exemplar dieser Art mit relativ gut erhaltenem Thorax gefunden, das eine Ergänzung der Beschreibung dieses im übrigen gut bekannten Trilobiten gestattet.

Thorax elfgliedrig, 23 mm lang, 22 mm breit. Rhachis sehr stark gewölbt, vorn 10 mm, hinten 7 mm breit. Rhachisglieder flach. Der innere, etwas kürzere Teil der Pleuren horizontal, der äußere stumpfwinklig herabgebogen und schräg nach hinten gerichtet. Die Diagonalfurchen reichen bis über die Hälfte der Pleuren hinaus. Die Schale trägt außer einer feinen Granulierung einige größere Tuberkeln.

80. Lichas hamatus Fr. Schm.

1857 *Lichas* sp. Nieszkowski, Monogr. Trilob., S. 578, T. 3, F. 7.
1860 » *macrocephala* Eichwald, Leth. ross., S. 1381.
1885 » *hamata* Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. II, S. 124, T. 6, F. 22, 23.

Ein Kopfmittelschild mit zum Teil erhaltenem Stirnfortsatz wurde bei Danzig in einem Geschiebe der Lyckholmer Schicht (F_2) gefunden. Die Tuberkeln sind nicht wie bei dem einzigen von Fr. Schmidt beschriebenen Exemplar schief nach hinten gezogen, sondern rund. Sie sind, wohl infolge ihrer Funktion als Tastorgane, auf der Vorderseite des Stirnlobus und -fortsatzes viel dichter gestellt als auf dem hinteren Teil des Kopfschildes. Auch das vorliegende Exemplar ließ keine Bestimmung der Untergattung zu.

81. Lichas sp.

Taf. 2, Fig. 6

Ein isoliertes Hypostom wurde in einem eigenartigen hellen obersilurischen Kalkgeschiebe mit Stylolithen bei Butzow (Brandenburg) gefunden. An weiteren Versteinerungen kamen *Spirifer plicatellus* L. sp., *Pentamerus* sp., *Retzia* sp. und *Alveolites* sp. vor.

Das Hyostom zeigt den für *Lichas* üblichen Typus und fällt durch seine Größe — 38 mm Breite und 32 mm Länge — auf. Es läßt sich keiner der wenigen bekannten *Lichas*-Arten des Obersilurs zuordnen. Wölbung flach. Vorderrand steil aufwärts gebogen und schwach ausgehöhlt, Hinterrand breit ausgeschweift. Seitenflügel mit nach hinten

an Breite zunehmendem Rand, der auf der Innenseite durch eine breite Furche begrenzt und in der Mitte nach hinten eingebogen ist. Mittelkörper flach gewölbt, hinten durch eine flache Querfurche begrenzt. An jeder Seite schneidet eine flache Vertiefung unter einem Winkel von etwa 45° in ihn ein. Am inneren Ende sitzen die Maculä, kleine Knötchen von etwa 1 mm Durchmesser. Die Oberfläche der Schale trägt ziemlich große eingedrückte Punkte, der Rand der Seitenflügel außerdem noch unregelmäßige Terrassenlinien.

82. Phaëtonides rugulosus Ldstr.

Taf. 2, Fig. 7—9

1885 *Phaëtonides rugulosus* Lindström, Gotl. silur. crust., S. 75, T. 16, F. 13.

Von dieser Art war bisher nur das Kopfmittelschild im Obersilur von Gotland gefunden. Ein lichtbräunlich verwittertes obersilurisches Geschiebe von Adolfseck bei Rattey (Meckl.-Strel.) enthielt außer Kopfmittelschildern mehrere freie Wangen und Pygidien.

Der Kopfmittelschild entspricht der Beschreibung Lindström's. Freie Wangen mit ziemlich lang ausgezogenem Stachel an den Hinterecken. Innenteil gerunzelt. Außenrand konvex, außen mit Terrassenlinien, innen mit Runzeln, die Randfurche an seiner Innenseite breit, scharf abgesetzt, Nackenfurche schmal. Augenfläche sichelförmig, vorn und hinten gleich breit. Linsen sehr klein und zahlreich, 0,02 bis 0,03 mm im Durchmesser.

Pygidium fast halbkreisförmig, doppelt so breit wie lang. Rhachis stark gewölbt, Seitenteile flacher. Ein schräger Randsaum nur undeutlich abgesetzt. Rhachis 7—8gliedrig, Spitze ungegliedert. Die Rhachis endet kurz vor dem Beginn des Randsaumes, ein kleiner Fortsatz erreicht nicht ganz den Hinterrand des Pygidiums. Seitenteile durch Pleurenfurchen in 5—6 Pleuren geteilt. Diese Furchen enden am Beginn des Randsaumes. Im Gegensatz zur Gattung *Proëtus* sind die Diagonalfurchen nur an dem schrägen äußeren Abfall der inneren Seitenteile, dicht vor dem Randsaume deutlich erkennbar. Die Schalenoberfläche ist fein gerunzelt.

Länge des Pygidiums 2,2 mm, Breite 4,4 mm. Länge der Rhachis 1,0 mm, Breite vorn 0,96 mm, hinten 0,58 mm.

83. Phaëtonides densistriatus n. sp.

Taf. 2, Fig. 10

Ein Kopfmittelschild wurde mit *Proëtus ramisulcatus* Nieszk., *Illaenus* sp. und Ostracoden in einem Paläoporellenkalkgeschiebe bei Müncheberg (Mark) gefunden.

Glabella mäßig gewölbt, ohne die beiden Basalloben eiförmig, vorn abgerundet, an den Seiten nicht eingebuchtet. Größte Breite in der Höhe des ersten Seitenlobus. Die beiden vordersten Seitenfurchenpaare sind nur durch ihre dunklere Farbe kenntlich. Die des ersten Paares sehr kurz und kaum wahrnehmbar, die des zweiten Paares senkrecht zur Dorsalfurche stehend, ein wenig nach hinten

umgebogen. Ihre inneren Enden sind um das $1^1/_2$—2 fache ihrer Länge voneinander entfernt. Die dritten Seitenfurchen setzen zuerst in derselben Weise wie die zweiten ein und laufen ein kurzes Stück mit ihnen parallel, biegen dann plötzlich in einem stumpfen Winkel nach hinten um, und ziehen, indem sie sich allmählich verflachen, in gerader Richtung bis in die Nähe der Nackenfurche, ohne diese indessen zu erreichen. Die Dorsalfurchen verschmelzen vor der Glabella mit der Randfurche. Randsaum konvex.

Die Schalenoberfläche ist mit charakteristischen dichten, feinen, anastomosierenden Querrunzeln bedeckt, die an die Papillarlinien auf den Fingerkuppen erinnern und die neue Form von den übrigen, dem Obersilur angehörenden Arten unterscheiden. Eingedrückte Punkte fehlen.

Länge des Kopfmittelschildes 6,6 mm. Länge der Glabella ohne Nackenring 5 mm, Breite vorn 4 mm, hinten (einschl. Basalloben) 5 mm.

84. Phaëtonides glaber n. sp.

Taf. 2, Fig. 11, 12

Ein Kopfmittelschild und zwei Pygidien wurden in einem Geschiebe des grünlichgrauen Graptolithengesteins im Pritzerber See bei Brandenburg gefunden.

Glabella sehr flach gewölbt, ohne die Basalloben birnförmig, ohne seitliche Ausbuchtung, Stirnrand halbkreisförmig, schmalste Stelle an der Basis. Die ersten und zweiten Seitenfurchen treten nur als undeutliche, schräg zur Dorsalfurche nach hinten gewandte dunkle Linien auf der Glabella hervor. Die des ersten Paares sind an ihrem inneren Ende um das Doppelte ihrer Länge voneinander entfernt. Die des zweiten Paares sind etwas länger und laufen den vorderen fast parallel. Die dritten Seitenfurchen setzen erst in einer kleinen Entfernung von der Dorsalfurche deutlich ein und laufen in schwacher Krümmung unter einem Winkel von etwa 70^0 in der Richtung zur Basis der Glabella. Sie sind am vorderen Ende am tiefsten und verflachen nach hinten allmählich. Stirnlobus doppelt so lang wie der erste Seitenlobus. Basalloben vorn mit der Glabella verbunden. Der dazwischenliegende hintere Teil der Glabella zeigt vorn zwei größere, dahinter zwei kleinere sehr flache, undeutliche Vertiefungen. Nackenring breit und flach, mit kleinem Tuberkel in der Mitte. An den Seiten eiförmige Occipitalloben. Vor der Glabella findet sich ein breiter, von ihr durch eine schmale Stirnfurche getrennter Randsaum. Innerer Teil des Randsaums flach, an den Seiten verbreitert, äußerer Teil konkav. Schalenoberfläche glatt, nur am Vorderrande der Glabella, sowie zu beiden Seiten des konkaven Randsaumes treten einige wenige Terrassenlinien auf.

Pygidium halbkreisförmig, flach gewölbt, mit deutlichem Randsaum. Rhachis stärker gewölbt, etwa neungliedrig, hintere Glieder miteinander verschmolzen. Eine schmale Verlängerung der Rhachis zieht bis zum Hinterrande des Pygidiums. Seitenteile mit 5—6 er-

kennbaren Pleuren. Pleurenfurchen fein, beim Beginn des Randsaumes endend. Diagonalfurchen auf der inneren Seitenfläche des Pygidiums kaum wahrnehmbar, nur auf dem Randsaum deutlich. Die Schalenoberfläche ist glatt, nur der äußere Teil des Saumes ist fein granuliert.

Länge des Kopfmittelschildes 6,3 mm; Länge der Glabella ohne Nackenring 3,5 mm, Breite vorn 2,9 mm, hinten (einschl. Basalloben) 4,5 mm. Pygidium 4,5 mm lang, 7,5 mm breit, Rhachis vorn 1,9 mm, hinten 1,0 mm breit.

Die neue Form ist vor den übrigen Arten der Gattung vor allem durch die fast vollständig glatte Schale ausgezeichnet.

85. Cyphaspis cf. planifrons Eichw. sp.

1857 *Cyphaspis megalops* M'Coy nach Nieszkowski, Monogr. Trilob., S. 563, T. 1, F. 6.
1858 » » Fr. Schmidt, Unters. silur. Form., S. 187.
1861 » *planifrons* Eichwald, Leth. ross., S. 1442, T. 55, F. 6.
1874 » *megalops* Steinhardt, Preuß. Gesch., S. 37, T. 4, F. 18.
1890 » *parvula* Pompeckj, Trilob. Fauna, S. 57, T. 6, F. 28.
1894 » *planifrons* Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. IV, S. 58, T. 4, F. 40–43.

Zwei im Backsteinkalk bei Lötzen (Ostpreußen) und Gr. Wusterwitz (Kr. Jerichow II) als Steinkern gefundene Kopfmittelschilder stimmen mit der Beschreibung und Abbildung bei Fr. Schmidt überein, doch bleibt die Identität zweifelhaft, da die Art im Ostbaltikum nur in der Kuckers'schen Schicht (C_2) angetroffen wird, der Backsteinkalk hingegen der Schicht D entspricht.

86. Cyphaspis elegantula Ang. sp.

1838 *Calymene elegantula* Angelin, Mus. palaeont. svec. Nr. 21.
1845 *Proëtus elegantulus* Lovén, Öfv. vet. akad. förh., S. 51, T. 1, F. 4a–c.
1853 *Cyphaspis pygmaeus* Salter, Brit. org. rem., S. 6.
1854 *Goniopleura elegantula* Angelin, Palaeont. scand., S. 23, T. 17, F. 7.
1885 *Cyphaspis elegantula* Lindström, Gotl. silur. crust., S. 76.

Ein vollständiges eingerolltes Exemplar und ein Kopfmittelschild wurden in obersilurischen Geschieben bei Brandenburg gefunden.

87. Proëtus signatus Ldstr.

1885 *Proëtus signatus* Lindström, Gotl. silur. crust, S. 80, T. 15, F. 16, 17.

In mecklenburgischen und märkischen obersilurischen Geschieben wurden eine vollständige Schale, sowie Bruchstücke des Kopfschildes und Pygidien mehrfach gefunden. Alle stimmen mit Lindström's Beschreibung obiger Art gut überein. *P. signatus* soll sich nach Lindström von der Stammform des *P. concinnus* durch die eigentümliche Zeichnung, die granulierte Oberfläche und die Zuspitzung der Glabella unterscheiden, die bei *P. concinnus* glatt und glänzend und vorn meist nicht breiter als an der Basis sein soll. Glabellen von dieser Beschaffenheit kommen in unsern Geschieben nicht vor. Vielmehr gleichen alle ebensogut der Art *P. signatus* wie dem von Fr. Schmidt beschriebenen *P. concinnus* var. *osiliensis*, der sowohl die nach vorn allmählich verschmälerte Kegelform, als auch die granulierte Ober-

fläche und die eigenartigen Flecken, mithin alle Merkmale von *P. signatus* aufweist. Es scheint, als ob das Auftreten der Flecken in der bei *P. signatus* vorkommenden Form lediglich von dem Erhaltungszustande der Schale abhängt. Denn Seitenfurchen und Flecken sind an angewitterten Stücken stets viel deutlicher zu beobachten als an frischem Gestein. Eine Trennung beider Formen ist bei den vorliegenden Geschiebeexemplaren daher unmöglich, und es scheint ein ähnlicher Fall vorzuliegen wie bei *Chasmops macrourus* und *maximus*.

88. Proëtus distans Ldstr.

1885 *Proëtus distans* Lindström, Gotl. silur. crust., S. 79, T. 15, F. 21.

Mehrere Kopfmittelschilder und Pygidien, die mit *Bumastus Holmi* Ldstr., *Cytherellina* sp. und Brachiopoden in einem obersilurischen Geschiebe von Brandenburg gefunden wurden, stimmen mit Lindström's Beschreibung der Art gut überein. Der Abstand von der Vorderkante der Glabella bis zu der des Kopfschildes erreicht nicht die halbe Länge der Glabella und ist also etwas kleiner als bei Lindström's Exemplaren. Die beiden vordersten Seitenfurchen sind in der üblichen Weise entwickelt. Die hinterste zeigt in der Mitte einen dunklen Fleck und ist von hier aus gabelig verzweigt. Der vordere Zweig setzt im Gegensatz zu *P. concinnus* var. *osiliensis* und *P. signatus* die Richtung des Anfangsteiles ohne Unterbrechung fort, der hintere zieht unter einem stumpfen Winkel schräg nach hinten.

89. Proëtus verrucosus Ldstr.

Taf. 2, Fig. 13, 14

1885 *Proëtus verrucosus* Lindström, Gotl. silur. crust., S. 81, T. 16, F. 15.

Ein Kopfmittelschild wurde in dem bei Nr. 82 erwähnten obersilurischen Geschiebe von Adolfseck, ein zweites bei Müggelheim, ein drittes bei Pr. Holland gefunden. In dem ersten Geschiebe fanden sich außerdem mehrere isolierte freie Wangen und Pygidien.

Die freien Wangen werden auf diese Art bezogen, da sie dieselbe grobwarzige Oberflächenskulptur zeigen, wie die bereits bekannte Glabella. Sie zeigen an den Hinterecken einen kurzen dicken Stachel. Die Augenlinsen sind äußerst klein und zahlreich, etwa 0,02 mm im Durchmesser. Außer den größeren Warzen auf dem Kopfmittelschilde und den Grübchen auf den freien Wangen trägt das ganze Kopfschild noch eine sehr feine dichte Granulierung.

90. Proëtus deflexus n. sp.

Taf. 2, Fig. 15a, b, 16, 17

1884 *Proëtus* sp. Kiesow, Gesch. Westpreußens, S. 84, T. 4, F. 11.

Mehrere Kopfmittelschilder, eine freie Wange und einige Pygidien wurden in einem graubraunen Leperditienkalkgeschiebe bei Danzig gefunden.

Kopfmittelschild etwas länger als breit. Die Entfernung zwischen den beiden Seitenecken des Randsaumes ist etwas kleiner als die

zwischen den Außenrändern der Palpebralloben. Randsaum schwach gewölbt. Glabella länglich-kegelförmig, an den Seiten fast geradlinig. Nackenring stark gewölbt. Hinterer Teil der Glabella in der Querrichtung flach, vorderer Teil stärker gewölbt. Wölbung in der Längsrichtung auffällig stark, Vorderteil der Glabella stark herabgebogen, so daß der Nackenring den höchsten Teil des Kopfschildes darstellt. Die Seitenfurchen schimmern als nach hinten gewandte, schwach vertiefte, dunkle Linien durch die Schale. Die beiden vordersten Paare sind in der üblichen Weise entwickelt. Die dritten Seitenfurchen ziehen zuerst parallel zu den vorderen, knicken aber dann nach hinten um und brechen kurz ab. In der Verlängerung der Anfangsrichtung liegt ein isolierter dunkler, runder Fleck, ein länglicher schräg hinter dem umgeknickten Teil. Schale glatt. Randsaum mit relativ groben Terrassenlinien.

Ein größeres Kopfmittelschild, das nur mit Zweifeln zu dieser Art gestellt werden kann, weicht durch die dichte Granulierung der Schale und den flach ausgebreiteten, mit wenig Terrassenlinien versehenem Randsaum von den kleineren Exemplaren ab. Wahrscheinlich wird man bei dieser Art wie auch wohl bei *P. concinnus* der Stärke der Granulierung keine große Wichtigkeit beimessen dürfen. Freie Wangen mit kurzem Stachel an den Hinterecken. Rand mit Terrassenlinien. Innenteil glatt.

Pygidium halbkreisförmig, ohne Randsaum. Rhachis stark gewölbt, kurz, mit etwa acht deutlichen Gliedern. Dorsalfurchen deutlich. Seitenteile mit 5—6 Pleuren, im inneren Teil fast horizontal, außen in einem steilen Bogen zum Rande abfallend. Pleuren- und Diagonalfurchen gleich, am Rande verschwindend und durch schräge Terrassenlinien ersetzt. Umschlag schmal, bis an das Hinterende der Rhachis reichend, mit parallel zum Rande laufenden Terrassenlinien. Sein innerer Rand ist auf der oberen Schalenseite durch einen kleinen Absatz gekennzeichnet.

Länge des Kopfmittelschildes I 6,0 mm, II 9,0 mm. Länge der Glabella (ohne Nackenring) I 4,2 mm, II 6,8 mm. Breite der Glabella an der Basis I 3,6 mm, II 6,0 mm. Länge des Pygidiums 4,0 mm, Breite 5,8 mm. Länge der Rhachis 3,8 mm, Breite vorn 2,2 mm.

Die neue Form ist durch den stark herabgebogenen Vorderteil des Kopfmittelschildes von allen verwandten Arten leicht zu unterscheiden.

91. Harpides Plautini F. Schm.

1887 *Harpides* n. sp. Aur. Krause, Sitz. Ber. Ges. naturf. Freunde, April 1887.
1894 *Harpides Plautini* Fr. Schmidt, Rev. ostbalt. silur. Trilob. IV, S. 63, T. 5, F. 1, 2, 2a.

Ein von Aur. Krause in einem untersilurischen Geschiebe gefundener Kopfschild wurde von ihm für eine neue Art gehalten und an *H. rugosus* S. et B. angeschlossen. Durch den geraden Verlauf des Augenwuchses und die horizontalen, parallel laufenden Rippen zu den Seiten der Glabella hinter den Augen schließt sich das Ge-

schiebeexemplar indessen an die später von Fr. Schmidt aufgestellte Art *H. Plautini* an, die in der Schicht B_2 des ostbaltischen Silurs vorkommt.

Ostracoda

1. Macronotella cf. lenticularis Kumm.

1924 *Macronotella lenticularis* Kummerow, Ostracoden. Dieses Jahrbuch, S. 433, T. 21, F. 12.

Eine dieser untersilurischen Art sehr nahestehende oder mit ihr identische Form wurde mehrfach auch in Geschieben obersilurischen Alters von Brandenburg beobachtet.

2. Bairdia tumida n. sp.

Taf. 2, Fig. 18a, b

In einem hellbraunen obersilurischen Geschiebe von Brandenburg mit *Leperditia* sp. und *Conocardium* sp. gefunden.

Schale eiförmig. Dorsalrand gerade, von dem gewölbten Oberrand der Klappen in der Mitte überragt. Vorder- und Hinterecke jeder Klappe sind nach oben gebogen und bilden am Vorder- und Hinterende des Dorsalrandes je eine abgestumpfte Erhebung, die über den tiefer gelegenen Dorsalrand hinwegragt. Die linke Klappe ist die größere und umfaßt die rechte besonders weit am Ventralrande. Die ventrale Berührungslinie beider Klappen liegt ähnlich wie der Dorsalrand in einer Vertiefung, die durch die stark konvexen Ränder der Klappen gebildet wird. Beide Klappen sind bei ausgewachsenen Exemplaren ungewöhnlich stark gewölbt, so daß bei diesen zuweilen die Dicke der Schale die Höhe übertrifft. Die größte Dicke findet sich vorn, die größte Höhe in der Mitte.

Länge 1,50 mm, Höhe 1,05 mm, Dicke 1,12 mm.

Wegen der eigenartigen Gestaltung des Dorsalrandes und der im hinteren Teil niedrigeren Klappen wird die neue Form zur Gattung *Bairdia* gestellt.

Phyllocarida

1. Aristozoë cf. primordialis Linnrss sp.

Taf. 2, Fig. 19

1869 *Leperditia primordialis* Linnarsson, Vesterg. cambr. o. silur. aflagr., S. 84, T. 2, F. 65, 66.
1893 » » Holm, Hyolithidae, S. 110 (Fußnote).
1902 » » Grönwall, Bornh. Paradoxidesl., S. 162.
1924 » » Kummerow, Ostracoden. Dieses Jahrbuch, S. 445.

In einem etwas gepreßten, schiefrig spaltenden cambrischen Stinkkalkgeschiebe von Voigtsdorf (Meckl.-Strel.) fanden sich als einzige Versteinerungen zahlreiche einzelne Klappen dieser Art. Diese sind von sehr verschiedener Größe, eine der kleinsten war 0,73 mm lang und 1,92 mm breit, das größte Stück maß 3,05 mm und 1,92 mm. Mit der Größe wechselt auch die Form. Die kleinsten Exemplare sind, abgesehen von der geraden Dorsalkante, kreisrund, die größeren elliptisch.

Es erfolgt also im Verlauf des Wachstums keine konzentrische Vergrößerung, sondern eine Längsstreckung der Klappen. Die Klappen sind flach gewölbt und zeigen zum Teil, besonders am Ventralrande einen mehr oder weniger deutlichen, manchmal etwas konkaven Randsaum. Dicht am Dorsalrande, auf dem höchsten Punkte der Klappen findet sich eine stumpfe, rundliche Erhebung, die bei kleineren Stücken dicht vor der Mitte liegt, bei größeren mehr nach vorn verschoben ist. Bei dem größten Exemplar ist außer diesem Haupttuberkel gleichfalls am Dorsalrande ein zweiter in der Nähe des hinteren Endes gelegener, sowie zwischen beiden ein mehr dem Ventralrande genäherter dritter kleinerer Tuberkel ausgebildet. Die Schale besteht aus Chitin und ist sehr dünn, glatt und glänzend.

Alle Klappen sind, obgleich sie sich in Gestalt und Größe erheblich unterscheiden, doch durch Übergänge verbunden und zu einer Art zu vereinigen. Die kleineren sind als die frühesten Jugendformen zu betrachten. Wenngleich eine sichere stratigraphische Bestimmung des Geschiebes mangels charakteristischer Versteinerungen nicht möglich ist, so spricht doch nichts gegen ein mittelcambrisches Alter. Es ist daher zu vermuten, daß es sich um jüngere Entwicklungsstufen der bisher nur in ausgewachsenen Exemplaren bekannten und in Geschieben mehrfach gefundenen *Aristozoë primordialis* LINNRSS. sp. handelt.

2. Phyllocaride?

Taf. 2, Fig. 20

Zwei zusammengehörige Klappen wurden, einander die Dorsalkante zukehrend, in symmetrischer Lage als Steinkern in einem Geschiebe des obersilurischen grünlichgrauen Graptolithengesteins bei Tasdorf am Stienitz-See gefunden.

Klappen eiförmig, stark gewölbt, 1,98 mm lang und 1,36 mm breit. Dorsalrand gerade. Die größte Dicke der Schale liegt in der Mitte, die größte Höhe an dem vermutlichen Hinterende. Vom Dorsalrande her schneiden zwei anfangs ziemlich breite, allmählich schmaler und flacher werdende Furchen nicht ganz bis zur Mitte in die Klappen ein. Die vordere (?) bildet einen nach vorn etwas konvexen Bogen, die hintere verläuft rechtwinklig zum Dorsalrand. Zwischen beiden liegt eine rundliche Erhebung. Die wahrscheinlich chitinöse Schale war sehr dünn und siebartig mit flachen, kreisrunden Grübchen besetzt.

Trotz einer gewissen äußerlichen Ähnlichkeit mit einigen Ostracodentypen ist die neue Form wegen der anscheinend chitinösen Schale wohl zu den Phyllocariden zu rechnen. Sie zeigt mit keinem der bekannten Vertreter dieser Tierklasse besondere Ähnlichkeit.

II. Die Herkunft der Diluvialgeschiebe

Es ist den geschiebekundlichen Arbeiten ihrer Natur nach versagt, gleich anderen Werken paläontologischen Charakters zugleich über die stratigraphischen Verhältnisse des Muttergesteins Klarheit

zu schaffen. Dennoch ist es nicht nötig, auf diesem Gebiete der Geologie mit zusammenhanglosen Sammelergebnissen fürlieb zu nehmen. Es erwachsen dem Geschiebeforscher Aufgaben besonderer Art. Es gilt, die gewonnenen Resultate paläontologischer und petrographischer Art zur Lösung verschiedener, ihm allein vorbehaltener Fragen fruchtbar zu machen. Solche Fragen sind vor allem die nach dem Ursprungsgebiet der Geschiebe und im Zusammenhange damit die der Bewegungsrichtung des Inlandeises. Beide haben, besonders in den Jahrzehnten nach der Aufstellung der Torell'schen Inlandeistheorie, dem klassischen Zeitalter der Geschiebeforschung, die Geologen eifrig beschäftigt. Es muß, außer an Ferd. Roemer's Lethaea erratica, hier vor allem an die beiden wichtigsten dieser Arbeiten, diejenigen von Gagel[1]) und Pompeckj[2]), erinnert werden, an deren Ergebnisse hier angeknüpft werden soll.

Zum Zwecke der Heimatbestimmung wurden die durch Fossilinhalt und Gesteinsbeschaffenheit charakterisierten Geschiebe mit dem im Ost- und Westbaltikum anstehenden Gestein verglichen, und bei genügender Ähnlichkeit hielt man sich für berechtigt, die Heimat der betreffenden Geschiebeart am Orte oder in unmittelbarer Nähe des beobachteten Anstehenden zu suchen, ev. also auch in der vermuteten submarinen Fortsetzung der Schicht. Trotzdem man hierbei wohl in einzelnen Fällen mit einer mehr oder weniger großen Ähnlichkeit anstelle einer Identität fürlieb nahm, versagte diese Methode doch gerade bei einigen der häufigsten Geschiebearten, wie z. B. dem Backsteinkalk, dem Ostseekalk und dem obersilurischen Graptolithengestein, deren Muttergestein man daher in dem heutigen Ostseebett suchen mußte. Sie versagte auch bei dem *Leptaena*-Kalk, der als fester Fels nur in Dalaren zu finden ist, also in einem Gebiet, das man wegen seiner entfernten Lage nicht wohl für die Heimat unserer Geschiebe zu erklären wagte. Man suchte sie also auch in diesem Falle in der Ostsee. Auf die geschilderte Weise gelangte man zu der Meinung, daß »für die Mehrzahl aller Geschiebearten Alter und Ursprungsgebiet mit mehr oder weniger größerer oder geringerer Sicherheit erkannt worden sind«. (Hucke, Geschiebeforschung. Ztschr. f. Geschiebek. 1925, S. 2.) Die neueste Zusammenfassung der auf dem bisherigen Wege gewonnenen Anschauungen über die Herkunftsgebiete unserer Geschiebe hat Kruizinga[3]) gegeben.

Im Verlaufe der vorliegenden Arbeit ergaben sich Bedenken grundsätzlicher Art gegen die geschilderte Art der Heimatbestimmung unserer Erratika. Gewisse Erfolge der Methode in der Frühzeit der Geschiebekunde führten zu einer Verallgemeinerung in der Anwendung, bei der man es unterließ, genügend auf die Brauchbarkeit der wissenschaftlichen Grundlagen zu achten.

---

[1]) Gagel, Die Brachiopoden d. kambr. u. silur. Geschiebe im Diluv. d. Prov. Ost- u. Westpreußen. Beitr. z. Naturk. Preußens. 6. 1890.

[2]) Pompeckj, a. a. O.

[3]) Kruizinga, Bijdrage tot de kennis der sedimentaire zwerfsteenen in Niederland. 1918.

Um die Ergebnisse der nach dem bisherigen Verfahren ausgeführten Heimatbestimmungen der Sedimentärgeschiebe übersichtlich darzustellen, zugleich aber auch um deren Unwahrscheinlichkeit darzutun, sind diese in eine Karte des mittleren Ostseegebietes eingetragen (Fig. 1). Es zeigt sich, daß als Heimat sämtlicher cambrischer Geschiebearten Bornholm, Südostschonen, Öland, die gegenüberliegende småländische Küste und die angrenzenden Meeresteile gelten. Die



Fig. 1. Vermutetes Ursprungsgebiet:

..... der kambrischen Geschiebe	—·—·— der untersilurischen Geschiebe	+++++ der obersilurischen Geschiebe	----- der post silurischen Geschiebe

meisten untersilurischen Arten werden auf Öland nebst Umgebung oder auf das Ostbaltikum um Ösel, nur wenige, z. T. freilich häufig vorkommende Arten, auf das Ostseebett, und nur eine Art auf das Meer in der Nähe von Südostschonen zurückgeführt. Alle Vertreter der schiefrigen Facies des Obersilurs stammen aus dem Gebiet um Bornholm und Südostschonen, die kalkigen Arten aus der Nähe von Gotland, von Ösel, oder von beiden Inseln nebst dem dazwischenliegenden Teil

der Ostsee. Als Heimat der devonischen Geschiebe gilt eine submarine Fortsetzung des im Ostbaltikum anstehenden Devons. Sämtliche mesozoischen und tertiären Geschiebe werden, soweit nicht Norddeutschland selbst in Frage kommt, auf den Südwestteil der Ostsee einschließlich der preußischen Küste zurückgeführt.

Die Karte zeigt, daß ein an Fläche weitaus überwiegender Teil der küstenfernen Ostsee für kein sedimentäres Geschiebe als Ursprungsort in Anspruch genommen wird. Ein relativ kleiner Meeresteil zwischen dem ostbaltischen Silurgebiet und der mittelschwedischen Küste nebst Gotland soll eine Minderheit von z. T. freilich häufigen und weitverbreiteten Sedimentärgeschieben geliefert haben. Hinzu kommt, daß nach Cohen-Deecke[1]) auch nur zwei häufigere kristalline Gesteine von dort zu uns gekommen sein sollen. Wären diese Heimatbestimmungen richtig, so hätten wir in den Küstengegenden eine reiche Mannigfaltigkeit von Gesteinen, im Ostseebett dagegen starke Einförmigkeit vorauszusetzen, wozu kein Grund vorliegt. Vielmehr ist zum mindesten für die kalkig-mergeligen Silurgesteine, die wir als Sedimente eines Flachmeeres anzusehen haben, die für derartige Bildungen charakteristische wechselvolle Beschaffenheit, wie wir sie an den noch erhaltenen Ablagerungen, vor allem auf der Insel Gotland, finden, auch für die vom Meere bedeckten und erodierten Teile anzunehmen. Es ist auch nicht wahrscheinlich, daß das in Frage kommende Gebiet etwa nur die zahlreichen, ihrer Herkunft nach unbestimmbaren Granit- und Gneisgeschiebe geliefert haben sollte, da diese ihrer großen Widerstandsfähigkeit wegen nur ein Ursprungsgebiet von entsprechend geringerer Ausdehnung voraussetzen. Auch lag zum mindesten der südliche Teil des Gebiets nicht mehr im Bereiche des überwiegend aus kristallinem Material aufgebauten »baltischen Schildes«.

Während andere Forscher das Ziel verfolgten, die Heimat der Geschiebeblöcke festzustellen, waren Gagel[2]) und Pompeckj[3]) bemüht, die darin vorkommenden Brachiopoden bezw. Trilobiten ihrer Herkunft nach in schwedische, baltische i. e. S. und estländische einzuteilen. Wenn auch die hierbei in Anwendung gebrachte Methode im allgemeinen dieselbe war wie bei der Bestimmung der Blöcke, so brachte es doch der paläontologische Charakter der beiden Arbeiten mit sich, daß mehr als sonst auf den Fossilinhalt der zu untersuchenden Findlinge geachtet wurde. Auf das Baltikum, das jetzt vom Meere bedeckte Mittelgebiet, bezieht Pompeckj Formen, »welche bis jetzt aus Schweden und Rußland unbekannt sind, resp. solche, deren Gesteinsmaterial nicht mit dem in den genannten Ländern als anstehend bekannten übereinstimmt. . . . Immerhin ist es möglich, daß Formen unserer Geschiebe, welche bisher noch nirgendwo anstehend gefunden sind, doch noch in Estland oder Schweden gefunden werden; denn so genau sind die Heimatsgebiete unserer Geschiebe wohl kaum schon

[1]) Cohen—Deecke, Liste der häufigeren Rügen'schen Diluvialgeschiebe. 1899.
[2]) A. a. O. S. 70—77.
[3]) A. a. O. S. 92—95.

durchforscht, daß man sagen dürfte: die eine oder die andere Form unserer Geschiebe kommt weder in Rußland noch in Schweden vor, sie muß also auf ein Mittelgebiet bezogen werden« (S. 2/3). Man erkennt das Bestreben, die Findlinge möglichst an anstehende Vorkommnisse anzuschließen. Nur im Notfalle wird eine baltische Herkunft zugestanden. In einzelnen Fällen tritt ein Zweifel zutage, ob bei dem Vergleich mit dem Anstehenden mehr Gewicht auf den Gesteins- oder auf den Fossiliencharakter zu legen sei. Bei losen Versteinerungen und auch bei Gesteinen, die dem Anstehenden im Ost- und Westbaltikum gänzlich unähnlich waren, blieb nur der zweite Weg.

Auf die angedeutete Weise wurde von POMPECKJ festgestellt, daß 37 % der in Ostpreußen gefundenen Trilobiten Estland, 31 % das Baltikum, 21 % Schweden und 11 % Estland und Schweden als Heimat haben. Für Westpreußen lauten die entsprechenden Zahlen dagegen 30,4, 17, 36,2 und 11 %. Danach würde sich die Trilobitenfauna Ostpreußens mehr an Estland, diejenige Westpreußens mehr an Schweden anlehnen. Zu einem ganz ähnlichen Ergebnis kommt GAGEL, nachdem bereits NOETLING[1]) und KIESOW[2]) in früheren Schriften die gleiche Meinung vertreten hatten. Da wir in den Trilobiten und Brachiopoden wohl die zwei wichtigsten Tierklassen der paläozoischen Geschiebe vor uns haben, so erschien es nicht unberechtigt, das gefundene Resultat zu verallgemeinern und auf den gesamten Geschiebebestand des ehemals vergletscherten Gebietes auszudehnen. Auf Grund der genannten Forscherarbeiten hat sich daher die Anschauung gebildet, daß die Hauptmasse der Geschiebe schwedischer oder estländischer Abkunft sei, d. h. von festländischen oder auf den vorliegenden Inseln anstehenden Ablagerungen nebst deren unmittelbaren submarinen Fortsetzungen gleichen Charakters herrühre, und nur eine mehr oder weniger beträchtliche Minderheit dem Ostseebett entstamme. Dieser Anschauung huldigen auch die übrigen norddeutschen Geschiebeforscher, wie für die schleswig-holsteinischen Geschiebe insbesondere durch GOTTSCHE[3]) und STOLLEY[4]), für die von Neubrandenburg durch STEUSLOFF[5]) ausgeführt worden ist. NOETLING hat das von O nach W wechselnde Mengenverhältnis des ost- und westpreußischen Anteils durch ein bekanntes Diagramm sehr klar veranschaulicht.

Die Durchsicht des dieser Arbeit zugrunde liegenden Materials führte zu einem wesentlich anderen Ergebnis. Es sollen daher im

---

[1]) NOETLING, Die cambr. u. silur. Geschiebe d. Prov. Ost- u. Westpreußen. Dieses Jahrbuch 1882.

[2]) KIESOW, Über silur. u. devon. Geschiebe Westpreußens. Schr. d. Naturforsch. Ges. z. Danzig. 1884.

[3]) GOTTSCHE, Die Sedimentärgeschiebe d. Prov. Schleswig-Holstein. 1883.

[4]) STOLLEY, Die kambr. u. silur. Gesch. Schl. Holsteins u. ihre Brachiopodenfauna. Arch. f. Anthrop. u. Geol. Schl.-Holst. I. 1895.

STOLLEY, Ein. neue Sedimentärgesch. aus Schl.-Holst. u. d. benachb. Geb. Schr. d. Naturw. Ver. f. Schl.-Holst. XI. 1897.

[5]) STEUSLOFF, Sedimentärgeschiebe v. Neubrandenburg. Arch. d. Ver. d. Fr. d. Naturg. in Meckl. 1891.

folgenden zuerst die oben gekennzeichnete Methode der Heimatbestimmung der Geschiebe und danach die auf jenem Wege gewonnenen Ergebnisse einer Prüfung unterzogen werden.

Die gesamten Heimatbestimmungen unserer Erratika beruhen auf der für unanfechtbar gehaltenenPrämisse, daß, wenn einmal die Identität einer Geschiebeart mit einem im Ost- oder Westbaltikum anstehenden Gestein erwiesen ist, dann auch diese Geschiebe alle von dem Orte des Anstehenden oder aus dessen unmittelbarer Nähe herrühren müßten. Gegen eine solche Schlußfolgerung müssen Bedenken grundsätzlicher Art geltend gemacht werden. Zunächst muß mit Cohen-Deecke[1]) darauf hingewiesen werden, daß an Orten, wo heute noch ein sedimentäres Gestein in fester Kluft anzutreffen ist, keine nennenswerte Erosion stattgefunden haben kann, daß also von dort nur eine sehr geringe Anzahl von Geschieben zu uns gekommen sein kann. Hätte ein solches Vorkommnis eine größere Menge Blöcke geliefert, so wäre es, da sedimentäre Gesteine sich nicht wie Batholithen in die ewige Teufe fortsetzen und also nicht durch die Erosion in wachsendem Umfange erschlossen werden, in heutiger Zeit nicht mehr vorhanden.

Die Hauptfehlerquelle bei der Heimatbestimmung der Geschiebe liegt indessen in dem Trugschluß, der von dem petrographischen und faunistischen Charakter unmittelbar auf den Herkunftsort der Geschiebeart führt. Stimmt z. B. ein Block mit dem auf der Insel Öland anstehenden unteren roten Orthocerenkalk wohl überein, so wurde ohne Bedenken die Abkunft von dort oder aus der nächsten Umgebung als sicher erwiesen angesehen. Daß dieses Verfahren in einzelnen Fällen zu richtigen Ergebnissen führen kann, wird weiter unten an dem Beispiel der cambrischen Geschiebe erläutert werden. In seiner Verallgemeinerung indes muß es zu Irrtümern führen, sofern es ohne eine weitere Kontrolle angewandt wird. Im letzten Grunde haben wir es hier mit einem Überbleibsel aus der Jugendzeit der Paläogeographie zu tun, in der man die heutige Verbreitung der Ablagerungen einer Formation gleichsetzte mit der Verbreitung der Meere und ihrer Sedimente zu jener Zeit.

Bedenkt man, daß sich jedes Gestein während der Erdgeschichte zu jeder Zeit und an vielen Orten abgesetzt hat und daß speziell in den silurischen Flachmeeren unseres Gebietes mit einem häufigen und raschen Facieswechsel und demzufolge wohl auch mit einer Wiederholung des gleichen Gesteins in horizontaler Richtung zu rechnen ist, so wird das Hypothetische eines Schlusses von der Gesteinsausbildung auf einen eng begrenzten Ablagerungsort klar. Tatsächlich haben wir kaum ein Mittel, um von einem Punkte an der Küste aus die weitere Verbreitung einer Schicht festzustellen. Unmöglich ist es z. B., anzugeben, ob, in welcher Richtung und wie weit sich der untere rote Orthocerenkalk in gleicher Ausbildung wie auf Öland von dort aus

[1]) Cohen–Deecke, Über Geschiebe aus Neu-Vorpommern u. Rügen. Mitt. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorp. u. Rügen. I. 1891. S. 5.

ins Meer hineinerstreckt oder zu Beginn der Eiszeit erstreckt hat. Daß er ein einziges geschlossenes Gebiet einnahm, das sich an das jetzige Anstehende anlehnte, ist eine willkürliche, durch nichts zu erweisende Annahme. Es ist ganz dem Zufall anheimgegeben, ob von einer zu Beginn der Eiszeit im Gebiet der heutigen Ostsee weitverbreiteten Gesteinsart ein Erosionsrest im Osten oder Westen oder nirgendwo erhalten bleibt. Ein solcher irgendwo erhaltener Rest kann uns über die ursprüngliche Ausdehnung seiner Schicht nichts Sicheres aussagen. Dennoch veranlaßte ein im Westen gelegener Erosionsrest, der vielleicht den äußersten Zipfel einer einstmals weit nach Osten ausgedehnten Schicht darstellt, nach der hergebrachten Methode die Forscher, die Heimat aller ihm ähnlicher Geschiebe in seiner Nähe zu suchen.

Gesteine, die wie der Ostseekalk (früher gern Wesenberger Gestein genannt) kein sicheres Analogon im Anstehenden besitzen, pflegen an das am meisten ähnliche Vorkommen im Ost- oder Westbaltikum angeschlossen zu werden. Das erscheint durchaus einleuchtend. Es muß aber daran erinnert werden, daß nirgendwo, auch nicht im baltischen Silur, die Ähnlichkeit zweier Gesteine einer Formation in bezug auf petrographische Ausbildung und auf Fossilführung allein oder auch nur in erster Linie von der relativen geographischen Lage ihrer Ablagerungsstellen abhängt. Es ist überflüssig, hier Beispiele von raschem und unvermitteltem Gesteinswechsel auf engstem Raume oder von weltweiter Verbreitung desselben Typus anzuführen. Es mag nur an das Silur des Dnjestrgebietes und des polnischen Mittelgebirges erinnert werden, deren Faunen bekanntlich mehr der des weit entfernten englischen und baltischen Silurs, als der der näher gelegenen böhmischen Ablagerungen gleichen Alters ähneln. Wo sollte man ohne die Kenntnis des Anstehenden, die Heimat eines aus dem Silur Podoliens oder Galiziens stammenden Geschiebes suchen?

Reste einer ursprünglich zusammenhängenden Schicht können an einzelnen, räumlich weit voneinander entfernten Punkten erhalten bleiben. Ein Beispiel bietet der bekannte obersilurische Beyrichienkalk. Man findet ihn zu beiden Seiten der Ostsee, auf Gotland und Ösel, und sucht folgerichtig die Heimat der Geschiebe in dem dazwischenliegenden Ostseebett, ohne daß natürlich an eine symmetrische Lage des Heimatgebietes zwischen diesen beiden Fixpunkten zu denken ist. Beim Fehlen des einen dieser Punkte würde man wohl ebenso wie in den zahlreichen Fällen, wo nur ein einziger Rest vorhanden ist, die Heimat dieser Geschiebeart im engsten Anschluß an den vorhandenen Teil des Gesteines suchen.

Für die vom mittleren Norddeutschland bis Holland verbreiteten Geschiebe des *Leptaena*-Kalkes wird die Heimat in Dalarne gesucht. Wahrscheinlicher als die Herkunft aus diesem abgelegenen Gebiet ist eine solche aus einer mehr zentralen Gegend, die jetzt von der Ostee eingenommen wird, so daß der erhalten gebliebene Rest dem randlichen Teil des ursprünglichen Verbreitungsgebietes angehört hätte.

Wenn, wie oben gezeigt wurde, die Art der Heimatbestimmung unserer Geschiebe so mit Fehlerquellen behaftet ist, so können ihre Ergebnisse nicht länger als gesichert gelten. Nach der Meinung der meisten, insbesondere der norddeutschen Geschiebeforscher, soll die Mehrzahl der Findlingsarten vom Orte oder aus der Nachbarschaft der in heutiger Zeit im Ost- und Westbaltikum anstehenden Ablagerungen herstammen. Der Anteil der ostbaltischen Geschiebe soll von Osten nach Westen ziemlich rasch abnehmen, der der schwedischen entsprechend zunehmen. Den Vorgang der Ausbreitung einer Gesteinsart wie auch das von ihr eingenommene Verbreitungsgebiet veranschaulichten Gottsche[1]) und in verbesserter Form Hausen[2]) durch die von ihnen konstruierten Beschüttungskegel. Beide Forscher standen unter dem Einflusse des Gedankens einer radiären Ausbreitung des Inlandeises von einem in der Gegend der Ålands-Inseln gelegenen Zentrum aus nach SO, S und SW. Dabei sollte jeder Eissektor seinen besonderen Weg zurückgelegt und die unterwegs aufgenommenen Blöcke im peripheren Teil des Vereisungsgebietes wieder abgesetzt haben. Der Geschiebebestand eines einzelnen Teilgletschers sollte also nur dem von ihm überschrittenen Gebiete entstammen und mußte sich von dem seines Nachbarn entsprechend der verschiedenen geologischen Zusammensetzung seines Nährgebietes mehr oder weniger unterscheiden. Der hiernach zu erwartende Unterschied im Geschiebebestand zweier ostwestlich benachbarter Gebiete wird von Gagel und Pompeckj in bezug auf Ost- und Westpreußen als Resultat einer Untersuchung der dortigen brachiopoden- bezw. trilobitenführenden Geschiebe angegeben. Dieser Unterschied wäre, wenn er wirklich vorhanden wäre, umso bedeutungsvoller, als es sich um ein in der Ost-Westrichtung relativ wenig ausgedehntes Gebiet handelt. Denn unter »Westpreußen« ist, da der westliche Zipfel der Provinz anscheinend keinen wesentlichen Anteil zu dem untersuchten Material geliefert hat, wohl nur der östliche Teil, etwa vom 18. Längengrad ab, zu verstehen. Wenn sich nun also die Findlinge des östlichen Westpreußens von denen Ostpreußens schon in bemerkenswertem Maße durch stärkeres Hervortreten der westlichen Komponente unterscheiden, so muß diese Erscheinung umso deutlicher werden, je weiter wir im ehemals vereisten Gebiet nach Westen fortschreiten, bis schließlich am Westende, in den Niederlanden, wenn nicht schon vorher, so gut wie alle ostbaltischen Gesteine verschwunden und durch schwedische und norwegische ersetzt sind. Deutlicher also als bei dem auf etwas schmaler Basis gegründeten Vergleich zwischen den Geschieben Ost- und Westpreußens und ihren Faunen müßte sich der Wechsel der Geschiebeführung in ostwestlicher Richtung zeigen, wenn wir das aus dem weiter entfernten mittleren und westlichen Norddeutschland oder noch besser, das aus den Niederlanden vorliegende Material mit dem ostpreußischen vergleichen.

[1]) Gottsche, a. a. O.

[2]) Hausen, Studier öfver de sydfinska ledblockens spridning i Ryßland. Bull. Comm. géol. Finl. No. 32. 1912.

Ein solcher Vergleich vermag außerdem Aufschluß zu geben über die wichtige Frage der vertikalen Verteilung der Geschiebe, d. h. darüber, ob und welcher Unterschied in der Geschiebeführung zwischen jüngeren und älteren diluvialen Schichten besteht. Mit wenigen aus Tiefbohrungen stammenden Ausnahmen gehören alle ostpreußischen Geschiebe wohl den Ablagerungen der letzten Eiszeit an. Ein Bild von der Geschiebeführung des Unterdiluviums zu gewinnen, war bisher in Norddeutschland nicht möglich, da über die Südgrenze der letzten Vereisung keine volle Klarheit besteht und unterdiluviale Findlinge nicht immer als solche zu erweisen sind. Außerdem sind in dem sicher unterdiluvialen südlichen Randgebiet der Vereisung ebenso wie in Nordwestdeutschland zum mindesten die sedimentären Geschiebe z. T. seltener und auch weniger gut durchforscht als in den oberdiluvialen Gegenden. Dagegen haben wir es in den Niederlanden mit einem Gebiet zu tun, das nach dem Urteil fast aller Geologen von der letzten Vergletscherung nicht mehr berührt worden ist. Auch ist das dortige Material besonders durch die Arbeiten des mineralog.-geolog. Instituts der Universität Groningen in mustergiltiger Weise erforscht, wogegen es an Aufsammlungen aus dem westelbischen Teil des norddeutschen Tieflandes noch sehr fehlt.

Die regionalen Verschiedenheiten in der Geschiebeführung ostwestlich benachbarter Landschaften werden von POMPECKJ an dem Beispiel der ost- und westpreußischen Trilobitenfauna entwickelt. Von den in Ostpreußen gefundenen Trilobitenformen sind nur die genau bestimmten zu Vergleichszwecken geeignet. Von diesen gehören 36 allein Ostpreußen an, das sind 36% der aus 100 Arten bestehenden Gesamtzahl. Von diesen 36 spezifisch ostpreußischen Trilobiten stammen nach POMPECKJ:

16 aus Estland,
15 aus dem Baltikum (Ostsee),
5 aus Schweden.

Die Annahme, daß es eine nicht unbeträchtliche Anzahl westbaltischer Formen geben soll, die nach Westen zu verschwinden, paßt nicht gut zu der Lehre von der allmählichen Verdrängung ostbaltischer Formen durch westbaltische nach dieser Richtung hin. Wichtig ist vor allem, daß von den 16 estländischen Trilobitenarten, die in Westpreußen fehlen und für den mehr ostbaltischen Charakter der ostpreußischen Geschiebe in erster Linie beweisend sein sollen, durch REMELÉ, PATRUNKI[1]) und den Verfasser nicht weniger als 14 doch daselbst oder in den meisten Fällen noch weiter westlich im norddeutschen Tieflande gefunden worden sind. Es sind die folgenden:

Harpes Spaski EICHW.
Phacops (*Pterygometoqus*) *exilis* EICHW.
» » *kegelensis* FR. SCHM.
» (*Chasmops*) *praecurrens* FR. SCHM.
Cheirurus (*Nieszkowskia*) *cephaloceros* NIESZK.

[1]) PATRUNKI, Die Geschiebe der silurischen Orthocerenkalke. Ztsch. f. Geschiebek. 1925.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Cybele rex Nieszk.
Lichas (*Leiolichas*) *illaenoides* Nieszk.
» (*Conolichas*) *aequiloba* Steinh.
Illaenus revaliensis Holm
» *angustifrons* Holm
» *Roemeri* Volb.
Asaphus devexus Eichw.
» *jevensis* Fr. Schm. (= *A. Branconis* Pomp.)
Megalaspis planilimbata Ang.

Es fehlen von den spezifisch ostpreußischen Trilobiten ostbaltischer Herkunft nur zwei:

Illaenus comes Pomp. *und Illaenus Masckei* Holm.

Bei genauerer Durchforschung der Geschiebe des mittleren und westlichen Norddeutschlands würden sich vielleicht auch diese Lücken noch füllen. Da die Trilobiten meist zu den weniger häufigen Versteinerungen gehören, so ist ihre Auffindung in Geschieben vom Zufall abhängig. Es dürfen daher aus dem Fehlen einzelner Formen keine weitreichenden Schlüsse gezogen werden.

Von den Arten, die in Ostpreußen häufig, dagegen in Westpreußen selten sind, wurde *Cheirurus (Cyrtometopus) pseudohemicranium* Nieszk. in der Mark und Mecklenburg ziemlich häufig gefunden.

Auffällig ist, daß von den 15 allein in Ostpreußen vorkommenden Formen baltischen Ursprungs nur die 5 folgenden weiter im Westen angetroffen wurden.

Phacops elliptifrons Esm. (= *P. prussica* Pomp.)
Lichas (*Hoplolichas*) *proboscidea* Dam.
» (*Homolichas*) *deflexa* Sjögr. (= *L. Branconis* Pomp.)
Acidaspis mutica Emmr.
Cyphaspis planifrons Eichw. (= *C. parvula* Pomp.)

Auch von den für Ostpreußen charakteristischen Arten schwedischer Herkunft wurde nur eine, *Encrinurus obtusus* Ang., im Westen gefunden.

Die Verbreitung der Brachiopoden in unseren Geschieben scheint ein ähnliches Bild zu bieten.

Da also gerade die für ostbaltisch angesehenen Trilobitenformen fast vollzählig auch in westlicheren Gegenden angetroffen wurden, so darf mit Sicherheit angenommen werden, daß es eine Sonderstellung Ostpreußens und auch wohl anderer Gebiete in bezug auf die Trilobitenfauna nicht gibt. Auch erscheint es schwer, wenn nicht unmöglich, innerhalb der Trilobitenfauna einer Landschaft die schwedischen, baltischen und estländischen Anteile sicher voneinander zu trennen.

Zu dem gleichen Ergebnis der Einheitlichkeit unseres Geschiebebestandes führt auch der Vergleich der Geschiebe Ostpreußens und Hollands. Ein solcher Vergleich empfiehlt sich als Ergänzung desjenigen der Trilobitenfauna beider Gebiete. Denn es fehlt wie für Nordwestdeutschland auch für die Niederlande noch an einer monographischen Bearbeitung dieser Tierklasse. Ferner ist eine Verarmung gerade der Trilobitenfauna infolge der nach Westen hin zu-

nehmenden Zerstörung vieler sedimentärer Gesteine in Rechnung zu stellen, so daß eine bloße Nebeneinanderstellung der in beiden Gebieten vorkommenden Tierformen ohne Berücksichtigung des Muttergesteins ein fehlerhaftes Bild liefern würde. Es soll daher das Ergebnis eines vom Verfasser an anderer Stelle[1]) ausgeführten Vergleiches der niederländischen Findlingsblöcke mit denen Ostpreußens hier wiedergegeben werden.

Es ergibt sich, daß der Grundstock des Geschiebebestandes in beiden Gebieten derselbe ist, sowohl was die kristallinen, als auch was die sedimentären Findlinge anbelangt. Norwegische Blöcke, die im Osten fehlen, kommen auch im Westen des Vereisungsgebietes nur vereinzelt vor. Entgegenstehende Bestimmungen sind als Irrtümer erkannt. Viel seltener als im Osten sind Devon-, Jura-, Kreide- und Tertiärgeschiebe, deren Lagerstätte, wenn nicht in Norddeutschland, in der Nähe der südlichen Ostseeküste zu suchen ist. Dafür fehlen in Ostpreußen außer den norwegischen fast gänzlich die Gesteine aus Småland und Südschweden. Von den vier vorkommenden sedimentären Gesteinen fehlen in den Niederlanden der obercambrische Ungulitensandstein und folgende obersilurische Gesteine:

Encrinurus-Kalk,
Stricklandinia-Schiefer,
Kalk mit *Pentamerus tenuistriatus*,
» » » *conchidium*,
Dolomit mit Fischresten *(Eurypterus Fischeri)*.

Etwas größer ist die Zahl der in den Niederlanden vorkommenden, aber in Ostpreußen fehlenden Typen, wobei indessen die genauere Gliederung des niederländischen Geschiebematerials zu berücksichtigen ist.

Cambrium: Grüne Schiefer von Bornholm,
Sandstein mit *Discinella Holsti*,
» » *Hyolithus* sp.,
» » *Holmia Kjerulfi*,
Oelandicus-Schiefer mit *Paradoxides oel.*,
Kalkkonglomerat mit *Ellipsocephalus* sp.,
Sandstein mit *Paradoxides Tessini*,
Stinkkalk mit *Leptoblastus stenotus*,
Untersilur: Schwarzer Graptolithenschiefer,
Obersilur: *Elegans*-Kalk mit *Phacops el.*,
Retiolites-Schiefer,
Clathrodictyon-Kalk,
Megalomus-Kalk mit *Meg. gotlandicus*,
Girvanellenkalk.

Alle aufgezählten Gesteine gehören im ganzen Gebiete zu den selteneren Erscheinungen und vermögen, da sie quantitativ gegenüber

[1]) Kummerow, Die Hauptbewegungsrichtung des diluvischen Inlandeises in Nordeuropa. N. Jahrb. f. Mineralogie etc. 1925. S. 304—05.

der stark überwiegenden Zahl gleichartiger Blöcke nicht von Bedeutung sind, das Bild der Einheitlichkeit des Geschiebebestandes im Gesamtgebiet der Vergletscherung nicht zu stören. Wichtig ist auch, daß nach den Angaben holländischer Forscher die relative Häufigkeit insbesondere der kristallinen und der silurischen Geschiebearten in den verglichenen Gebieten fast übereinstimmt.

Der Vergleich hat die Einheitlichkeit und weitgehende Gleichförmigkeit des gesamten Geschiebematerials in horizontaler und vertikaler Richtung gezeigt. Es ist, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nicht möglich, von der Art eines einzelnen Findlingsblockes wie auch ganzer Vergesellschaftungen solcher einen Schluß auf die geographische Lage des Fundortes noch auf das geologische Alter der Diluvialschicht zu ziehen. Mit anderen Worten: Geschiebe sind als Leitfossilien für einzelne Abteilungen des Diluviums nicht brauchbar. Wo sich geringe Unterschiede zwischen verschiedenaltrigen diluvialen Schichten derselben Gegend zeigen, lassen sie sich, wenn nicht durch die Unvollständigkeit der Aufsammlungen, durch die stärkere Zerstörung weicher Geschiebe in den mehr sandigen Ablagerungen erklären. Die geringen Unterschiede in der Geschiebeführung ostwestlich benachbarter Gebiete lassen sich durch die verschiedene relative Lage der jetzigen und der ursprünglichen Lagerstätte befriedigender klären. (Siehe weiter unten.) Wie gering der Unterschied zwischen der Geschiebeführung der Niederlande und Ostpreußens ist, geht daraus hervor, daß H. G. Jonker, einer der besten holländischen Geschiebeforscher, zu der freilich von anderer Seite angefochtenen Meinung kam, daß an gewissen Stellen in den Niederlanden eine Geschiebegesellschaft ausschließlich ostbaltischen Charakters vorkäme und daß der Gliederung des dortigen Materials daher die Einteilung Fr. Schmidt's für das Ostbaltikum zugrunde zu legen sei.

Während der Dauer der Eiszeit kann kein bedeutender Wechsel in der Eisrichtung stattgefunden haben. Die Gletscher der letzten Eiszeit müssen das Bett ihrer Vorgänger im großen und ganzen unverändert wiedergefunden und wiederausgefüllt haben. Etwaige tektonische Veränderungen in der Zwischeneiszeit konnten die Lage der Hauptachse des baltischen Depressionsgebietes nicht wesentlich ändern.

Die Tatsache der Einheitlichkeit des Geschiebebestandes ist mit der Vorstellung der radiären Ausbreitung der aus einzelnen Sektoren zusammengesetzten Inlandeismassen unvereinbar. Vielmehr ist als allgemeines Transportmittel aller Erratika ein einziger Hauptgletscher anzusehen, dessen Bett den Ursprungsort der Findlinge darstellt. Als solcher wird von Molengraaff und van Waterschoot[1]) für die sedimentären Gesteine ohne Ausnahme »das frühere Hauptgletschertal, der Boden der heutigen Ostsee« in Anspruch genommen. Von den kristallinen Erratika stammen sehr viele »aus dem östlichen Schweden, von den Ostseeinseln oder vielmehr von dem Boden der jetzigen Ostsee, speziell vom bottnischen Golf (?K.), während nur sehr vereinzel-

[1]) Molengraaff und van Waterschoot, Handb. d. reg. Geol. 1. H. 3. Niederlande. 1913.

ten eine Herkunft aus Südschweden oder aus Norwegen zukommt«. Auch Fr. Schmidt [1]) und Cohen-Deecke [2]) vermuten die Herkunft der meisten Geschiebe in der Ostsee.

Die fortschreitende Erforschung der norddeutschen Findlinge führt zu demselben, von der hergebrachten Meinung abweichenden Ergebnis. Die gegenteilige Ansicht, nach der die festländischen und die unmittelbar daranstoßenden submarinen Ablagerungen das Hauptkontingent zur Masse der Erratika geliefert hätten, gründet sich auf die Ähnlichkeit vieler Geschiebearten mit dem Anstehenden zu beiden Seiten der Ostsee. Daß diese Ähnlichkeit oder auch Identität keinen sicheren Schluß auf die Herkunft eines Geschiebes erlaubt, ist bereits auseinandergesetzt worden. Es muß versucht werden, die Tatsachen der Geschiebeverbreitung für diesen Zweck mitzuverwerten.

Eine besonders große Ähnlichkeit mit dem auf Bornholm, in Südostschonen und in der Umgebung des Kalmarsundes Anstehenden weisen die kalkig-mergeligen Geschiebe des Mittel- und Obercambriums auf, ebenso diejenigen der schiefrigen Facies des Silurs. In diesen allen wurde noch kein Fossil gefunden, das nicht schon aus dem festen Fels bekannt gewesen wäre. Alle gehören zu den wieder häufigen bis seltenen Erscheinungen. Ihr Muttergestein kann vor Beginn der Gletschererosion keine großen Areale eingenommen haben. Eine Ausdehnung der ursprünglichen Lagerstätte weit nach Osten in die Ostsee hinaus ist unwahrscheinlich, da Geschiebe dieser Art im Osten fast ganz fehlen. Das Ursprungsgebiet dieser Blöcke lag also in der rechten Flanke des Gletschers, von dem es erst so spät berührt wurde, daß die Findlinge nur über den mittleren und westlichen Teil des vergletscherten Gebietes verbreitet werden konnten. Es ist daher zu vermuten, daß die Ursprungsgebiete der genannten Geschiebearten sich entsprechend der bisherigen Annahme der Forscher wirklich an die jetzigen Vorkommnisse gleichartiger Gesteine im Westbaltikum anschlossen.

Ganz anders verhält es sich mit der großen Masse der kalkigen Silurgeschiebe. Auch von diesen zeigen gewisse Arten, wie ein Teil der Orthocerenkalke, Paläoporellenkalk, Leperditiengesteine, Orlith und einige Varietäten des obersilurischen Beyrichienkalkes eine starke Ähnlichkeit mit dem Anstehenden im West- und Ostbaltikum. Die Hauptmasse dagegen trägt ein mehr oder weniger deutliches Sondergepräge. Das gilt gerade von den häufigsten und verbreitetsten Arten. Als solche sind zu nennen die meisten Orthocerenkalke, wozu auch der größte Teil des untersilurischen Beyrichienkalkes zu rechnen ist, der Backsteinkalk, der Macrouruskalk, kieselige Kalke der Stufe D Fr. Schmidt's nebst dem seltenen untersilurischen Feuerstein (Hornstein), Ostseekalk, lose untersilurische Schwämme und Exemplare von *Syringophyllum organum*, die meisten Geschiebe der Lyckholmer Schicht, die meisten Typen des obersilurischen Beyrichienkalkes und

[1]) Fr. Schmidt, Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. I. Abt. 1881. S. 37.
[2]) Cohen-Deecke, Über Geschiebe aus Neu-Vorpommern u. Rügen. Mitt. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorp. u. Rügen. I, 1891, S. 5.

das grünlichgraue Graptolithengestein. Der petrographische Charakter, mehr noch der Fossilinhalt dieser Geschiebe deutet keineswegs auf eine direkte Abkunft aus Estland oder Schweden. Es war daher möglich, trotz der guten Durchforschung des schwedischen und ostbaltischen Kambriums und Silurs den bisher nur aus Geschieben bekannten Trilobitenformen (*Agnostus Calkeri* Kruiz., *Cheirurus elatifrons* P. G. Krause, *Lichas proboscidea* Dam., *L. nasutus* Wig.) eine nicht unbeträchtliche Anzahl neuer hinzuzufügen. Durch Aurel Krause und den Verfasser sind ferner eine große Zahl neuer Ostracoden in Geschieben aufgefunden worden. Eine reiche eigenartige Brachiopodenfauna harrt z. T. noch der Bearbeitung.

Bezeichnend für die Geschiebetrilobiten ist der zwischen einer schwedischen und einer estländischen Art die Mitte haltende Charakter mancher Formen, der die Bestimmung sehr erschwert. Erinnert sei nur an *Chasmops macrourus* und *Proëtus signatus*.

Bei der Durchsicht der Sammlungen nach Trilobiten fand sich eine Anzahl eigenartiger Typen von Geschieben, die sich nicht unter die bekannten Arten einordnen ließ. Es hätte nahe gelegen, die Zahl der Geschiebearten wiederum durch Aufstellung neuer beträchtlich zu vermehren. Doch schon jetzt erscheint die Zahl der von manchen Forschern unterschiedenen Typen eines Gesteins (31 Orthocerenkalke nach Patrunki, ca. 50 Beyrichienkalke nach Reuter) höher, als es stratigraphischen Anforderungen entspricht. Ein großer Teil davon scheint nur lokale Abänderungen facieller Natur zu repräsentieren, wie sie für Flachseeablagerungen aller Formationen charakteristisch sind. Lücken im Schichtverbande des Kambriums und Silurs, wie etwa die zwischen Unter- und Obersilur, werden durch die Geschiebe nicht ausgefüllt.

Die Tatsachen faunistischer und petrographischer Art deuten auf einen einheitlichen großen baltischen Eisstrom als Transportmittel und die Ostsee als Ursprungsort für untere Erratika. Inglaziale und marginale Ströme sorgten für eine gleichmäßige Durchmischung des Materials. Die Hauptmasse der Blöcke scheint dem Ostseebett zwischen den Ålands-Inseln und etwa 56° n. B. zu entstammen. Der Bottnische Meerbusen dürfte nur wenig Material geliefert haben, da die durch Wiman[1]) von dort beschriebenen Geschiebetypen mit den norddeutschen keine gute Übereinstimmung zeigen. Es ist nicht zu erwarten, daß die weniger widerstandsfähigen sedimentären Gesteine in nennenswerter Anzahl den Transport aus so entfernten Gegenden überstanden hätten. Aus diesem Grunde können auch Jämtland und die Gegend des Siljan-Sees gar nicht, die mittelschwedischen Silurgebiete (Östergötland, Westergötland, Nerike) nur in geringem Maße als Heimat unserer Geschiebe in Betracht kommen. Da die heutigen Silurvorkommnisse in Mittelschweden sämtlich Bruchgebiete darstellen und schon zu Beginn der Eiszeit wohl kaum viel größere Ausdehnung als

[1]) Wiman, Studien über das nordbaltische Silurgebiet. I. und II. Bull. geol. Inst. Uppsala. 1905 u. 1908.

heute besessen haben, stellenweise wie in Westergötland auch eine schützende Diabasdecke trugen, so konnten an ihnen keine starke Erosion stattfinden.

Trotz der anscheinend so exponierten Lage der Insel Gotland treten Gesteine, die genau dem gotländischen Obersilur entsprechen, unter den norddeutschen Geschieben quantitativ zurück und dürfen keineswegs als Normaltypus angesehen werden.

Die Haupterosion durch das Inlandeis fand im Bett der Ostsee statt, das als Depression schon beim Beginn der Eiszeit vorhanden war und seinen dirigierenden Einfluß auf den Gletscher während der ganzen Eiszeit ohne wesentliche Veränderung beibehielt. Das Eis mag im Anfangsstadium der Vergletscherung zwischen den Ufern der Ostsee vielleicht schwach mäandriert und, wie holländische Geschiebeforscher annehmen, ausschließlich baltisches Material aufgenommen haben. Später mußte es die ganze Breite des Beckens erfüllen und konnte wohl in seinen oberen Teilen überfließen, aber nicht als Ganzes seitlich sein Bett verlassen. Durch seitliche Zuflüsse konnten daher auch Blöcke aus den Küstengegenden Schwedens, Finnlands und Estlands aufgenommen und mitgeführt werden. Der größte Teil der Geschiebe, die dem in den Küstengegenden zu beiden Seiten der Ostsee Anstehenden besonders ähnlich sind, wird aber von ehemaligen, weit ins Meer hineingestreckten Fortsetzungen heutiger Vorkommnisse herrühren.

In den vorstehenden Ausführungen ist recht viel Negatives enthalten. Den genauen Heimatbestimmungen der bisherigen Geschiebeforschung konnten, soweit sie abgelehnt wurden, nicht ebenso genaue Gegenannahmen gegenübergestellt werden. Es war aber eine der Hauptaufgaben dieser Arbeit, das Problematische in den Heimatbestimmungen unserer Geschiebe ins Licht zu stellen. Eine sichere Antwort auf viele Fragen der Geschiebeforschung kann nicht gegeben werden, solange uns das Anstehende des Ostseebodens unbekannt bleibt.

Inhalt

	Seite
Vorwort	1
I. Neue Trilobiten, Ostracoden und Phyllocariden aus Diluvialgeschieben	1
Beschreibung der Arten	2
Agnostus glabratus Ang.	2
Trinucleus seticornis His.	2
Ampyx nasutus Dalm.	3
» *Linnarssoni* F. Schm.	3
» *costatus* S. et B.	3
» *balticus* n. sp.	3
Remopleurides cf. *dubius* Linnss.	5
» *nanus* Leucht. var. *baltica* var. n.	5
» *Warburgae* n. sp.	6
» cf. *latus* Olin.	7
» » » var. *kullsbergensis* E. Warb.	7
» *dalecarlicus* Holm in mus.	8
Telephus bicuspis Ang.	8

Acrocephalites stenometopus Ang. sp. 8
Apathocephalus serratus S. et B. var. *dubius* Mob. 8
Calymmene (*Pharostoma*) *oelandica* Ang. sp. 9
» *laevis* Ldstr. 9
» *Pompeckji* n. sp. 9
Ogygia dilatata Brünn sp. var. *Plautini* F. Schm. 9
» ? *erratica* n. sp. 10
Niobe laeviceps Dalm. 10
» *frontalis* Dalm. sp. 10
Asaphus plicicostis Tqt. 11
» *Robergii* Wim. 11
Isotelus remigium Eichw. sp. 11
Ptychopyge (*Pseudasaphus*) *Mickwitzi* F. Schm. 11
» (*Ptychopyge*) *truncata* Nieszk. p. 12
Megalaspis planilimbata Ang. 12
» *extenuata* Dalm. 12
» *centaurus* Dalm. var. *rudis* Ang. 12
Philippsinella borealis n. sp. 13
Illaenus Esmarkii Schloth. sp. 13
» *fallax* Holm 14
» *parvulus* Holm 14
Bumastus Holmi Ldstr. 14
Stygina latifrons Portl. 15
Holotrachelus punctillosus Tqt. 15
Bronteus sp. 15
» *irradians* Ldstr. 15
Phacops (*Phacops*) *elliptifrons* Esm. 16
» (*Pterygometopus*) *sclerops* Dalm. sp. 17
» (») *trigonocephalus* F. Schm 17
Chasmops macrourus Sjögr. 17
Cheirurus ingricus F. Schm. 18
» *bimucronatus* Murch. 18
» *elatifrons* P. G. Krause 19
» *glaber* Ang. 19
» *gotlandicus* Ldstr. 20
Cyrtometopus clavifrons Dalm. sp. 20
» *affinis* Ang. 20
» *aries* Eichw. 20
» *superstes* n. sp. 21
Pseudosphaerexochus? neglectus n. sp. 21
» *laticeps* Linnss. sp. 22
» *Ravni* Olin. 22
» *conformis* Ang 22
Nieszkowskia tumida Ang. sp. 23
» *inermis* n. sp. 23
Sphaerexochus balticus n. sp. 24
» *calvus* M'Coy 25
» *tuberculatus* E. Warb. 25
Hemisphaerocoryphe granulata Ang. sp. 25
Deiphon Angelini E. Warb. 26
Encrinurus Seebachi F. Schm. 26
» *punctatus* Wahl. sp 26
» *obtusus* Ang. 28
Acidaspis horridus n. sp. 30
» *dalecarlica* Tqt. 30
Lichas (*Corydocephalus*) *anglicus* Beyr. sp. 30
» (*Platylichas*) *Westergårdi* n. sp. 30
» (») *nasutus* Wig. 31
» (») *gracilis* n. sp. 32
» (*Amphilichas*) *marchica* n. sp. 32

Lichas (*Metopolichas*) *celorhin* Ang. 33
» (») *verrucosus* Eichw. 33
» (») *applanatus* n. sp. 34
» (*Hoplolichas*) cf. *tricuspidatus* Beyr. 34
» (») *proboscideus* Dam. 35
» (») *conicotuberculatus* Nieszk. 36
» *hamatus* F. Schm. 36
» sp. 36
Phaëtonides rugulosus Ldstr. 37
» *densistriatus* n. sp. 37
» *glaber* n. sp. 38
Cyphaspis cf. *planifrons* Eichw. sp. 39
» *elegantula* Ang. sp. 39
Proëtus signatus Ldstr. 39
» *distans* Ldstr. 40
» *verrucosus* Ldstr. 40
» *deflexus* n. sp. 40
Harpides Plautini F. Schm. 41
Macronotella cf. *lenticularis* Kumm. 42
Bairdia tumida n. sp. 42
Aristozoë cf. *primordialis* Lnnrss. 42
Phyllocaride? 43
II. Die Herkunft der Diluvialgeschiebe 43

Über einige nordwestdeutsche Interglaziale

Von Herrn **C. Gagel** in Berlin

Schon zweimal habe ich Gelegenheit gehabt, auf die ungewöhnlich interessanten und wichtigen Verhältnisse hinzuweisen, die im Diluvium der Gegend von Ratzeburg im Herzogtum Lauenburg vorhanden sind[1],[2],[3].

Unmittelbar hinter der dritten Staffel der südlichen baltischen Hauptendmoräne gelegen, ist die ganze Umgebung vom Oberen Geschiebemergel bedeckt, in den die tiefe Erosionsrinne des Ratzeburger Sees einige 60—70 m tief eingeschnitten ist, (tiefster Punkt des Seegrundes —24,1 m NN), die an ihren Rändern in den großen Erosionsprofilen auch die älteren, unter der Oberen Grundmoräne liegenden glazialen, bezw. interglazialen Schichten zu Tage treten läßt.

Diese tieferen Schichten bestehen nach unserer bisherigen Kenntnis aus Vorschüttungssanden der letzten Eiszeit ∂s_1 — völlig frisch und unverwittert, — aus älteren, glazialen Sanden und Kiesen, ds, dg, die in der Interglazialzeit stark verwittert, entkalkt und eisenschüssig zersetzt sind, aus älteren Mergelsanden und Tonmergeln, dh, die nur noch teilweise verwittert, der Hauptsache nach aber noch frisch sind, aus dem älteren, frischen (»Unteren«) Geschiebemergel der vorletzten Eiszeit, dm, aus älteren Sanden und Kiesen ∂s, ∂g, die diesen Geschiebemergel der vorletzten Eiszeit unterlagern und in ihren tiefsten Schichten noch halbzerstörte Reste eines ältesten, untersten Geschiebemergels der drittletzten Eiszeit, ∂m, enthalten, unter dem dann das Tertiär liegt. Diese Ergebnisse waren erlangt durch die Kartierung, durch die Untersuchung des großen Ratzeburger Bahneinschnitts und einiger am Grunde dieses Bahneinschnitts angesetzter und einiger sonstiger tiefer Bohrungen.

Diese Ergebnisse werden bestätigt und vertieft durch einige im letzten Jahre heruntergebrachten Bohrungen, die nicht nur die weite Erstreckung der interglazialen Verwitterungsschicht aus dem Bahneinschnitt Ratzeburg auf der Westseite des Sees beweisen, sondern auch

---

[1]) Geologische Karte von Preußen, Lieferung 140, II. Aufl. 1915.

[2]) C. Gagel: Das Ratzeburger Diluvialprofil und seine Bedeutung für die Gliederung des Diluviums. Dies. Jahrb. 1912, Bd. XXXIII, Heft 2, Seite 385.

[3]) C. Gagel: Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Ratzeburg—Mölln. Dies. Jahrb. f. 1903, Bd. XXIV, S. 82 ff.

andererseits dartun, daß auf der andern (östlichen) Seite des Ratzeburger Sees in der Vorstadt Dermin in den Sanden und Kiesen, die zwischen dem Oberen und dem Unteren Geschiebemergel liegen, eine starke pflanzenführende Schicht auftritt, eine zwischeneiszeitliche mächtige Torfbildung, als neuer Beweis, daß diese Zwischeneiszeit nicht nur eine Zeit intensiver Bodenverwitterung, sondern auch reichlichen Pflanzenwuchses war, daß es sich nicht nur um ein Interstadium zwischen zwei Gletschervorstößen, sondern um eine wirkliche Zwischeneiszeit handelt, in der sich mächtige, — jetzt noch, nach ihrer Zusammenpressung durch das letzte Inlandeis und seine Moränen, 3,60—4,65 m mächtige — Torfmoore bildeten.

Die beiden etwa 1 km südlich von dem Ratzeburger Bahneinschnitt, westlich von St. Georgsberg, in genau 50 m Meereshöhe (dicht am Nordrande von Blatt Mölln) heruntergebrachten St. Georgsberger Bohrungen haben folgendes Profil ergeben:

1) Bohrung von 1914

(infolge des Krieges eingestellt, Proben vorhanden).

0— 5,50 m	oberer Geschiebemergel, kartiert, typisch, gelb (∂m)
5,50— 9,20 »	desgl. typisch, grau (∂m)
9,20—12,60 »	desgl. sandig, hellgrau (∂m)
12,60—19,00 »	steinig kiesiger Sand, trocken, kalkhaltig (∂s_1)
19,00—20,30 »	gelblicher Diluvialsand, trocken, kalkhaltig (∂s_1)
20,30—23,00 »	normaler, gelbgrauer Geschiebemergel, typisch (∂m_1)
23,00—24,50 »	normaler, typisch grauer Geschiebemergel — nach dem Bohrregister »schwarz« (∂m_1)
24,50—28,60 »	blaugrauer Mergelsand (∂ms)
28,60—29,80 »	hellgrauer, sandiger Geschiebemergel (∂m_1)
29,80—31,10 »	typisch blaugrauer Mergelsand, sehr kalkreich (∂ms_1)
31,10—32,40 »	»harter Eisenkies«, **gelber, kalkfreier, stark verwitterter, kiesiger Sand,** (dg) Interglazial[1]), fest verkittet!
32,40—36,15 »	grober, trockener, kalkhaltiger Grand (dg) bezw. sandiger Kies
36,15—40,00 »	grober, wasserführender, kiesiger Sand, kalkhaltig

Das Wasser steigt bis 35 m unter Flur (bis + 15 m NN) und enthält im Liter 58,3 Milligramm Chlor und 2,60 Milligramm Ca CO_3 + Mg CO_3.

Die 25 m davon im Jahre 1925 heruntergebrachte Bohrung II ergab, z. T. nach dem Bohrregister von Heinr. Thöl (sehr zuverlässig), (Ansatzpunkt ebenfalls + 50 m NN.):

0— 5,80 m	»brauner Lehm« Geschiebemergel ∂m (kartiert!)
5,80— 6,30 »	»gelber Lehm« = Mergelsand (∂ms)
6,30—12,20 »	»kalkhaltiger Lehm« Geschiebemergel, typ. gelbgrau (∂m)
12,20—12,70 »	»lehmiger, grober Sand«
12,70—17,50 »	»weißer, kiesiger Sand« (∂s_1) kalkhaltig
17,50—20,40 »	»weißer, feiner Sand«
20,40—20,60 »	»hellgraugelber Mergelsand« (∂ms)
20,60—23,30 »	»hellgrauer Mergelsand« (∂ms)
23,30—25,40 »	»sehr hellgrauer, kreidereicher Geschiebemergel« (∂m_1)

[1]) Vergl. hierzu entsprechende Beobachtungen von I. Stoller in der Lüneburger Heide: siehe I. Stoller: Aufnahmebericht über die Blätter Hermannsburg und Wriedel. Dies. Jahrb. 1910. XXXI, Teil II, S. 498—499.

25,40—29,40 m »dunkelgrauer Mergelsand« (∂ms)
29,40—30,20 » »blauer Mergel«, dunkelgrauer Geschiebemergel (∂m_1)
30,20—30,80 » »lehmiger, grober Sand«, kalkhaltig (∂s_1)
30,80—31,70 » »blauer, sandiger Mergel«
dunkelgrauer, sehr sandiger Geschiebemergel (∂m_1)
31,70—37,00 » »trockener Kies« (gds), kalkhaltiger, unterdiluvialer Kies
37,00—44,00 » »weißer, grober Sand«, wasserführend (ds), kalkhaltig
44,00—46,00 » »feiner, weißer Sand«, kalkhaltig
46,00—48,00 » »etwas gröberer Sand«, »
48,00—54,00 » »weißer Sand mit Kohlenstückchen«, kalkh. } (ds)
54,00—58,00 » »weißer, kiesiger Sand«, kalkh.
58,00—60,00 » und weiter »weißer, grober Sand«, kalkh.

Diese beiden Bohrungen stimmen ganz verblüffend und so genau überein, wie es nicht besser zu verlangen ist; nur ist in dem zweiten Bohrregister der gelbe verwitterte Kies von 31,10—32,40 m der ersten Bohrung nicht beachtet und nicht besonders erwähnt, wahrscheinlich weil er nicht so hart und fest verkittet ist, wie in der ersten Bohrung.

Beide Bohrungen zeigen genau dieselben Verhältnisse, wie der etwas über 1 km weiter nördlich gelegene große Ratzeburger Einschnitt nur mit dem Unterschied, daß der Obere Geschiebemergel hier bei St. Georgsberg erheblich mächtiger und in zwei Bänke geteilt ist. Der Untere Geschiebemergel (dm), der in der Bohrung am Bahneinschnitt erst in 11 m N N getroffen wurde, ist hier in —10 m Tiefe auch noch nicht erreicht; unterhalb (östlich) der Bohrungen tritt dagegen im Seeufer überall der Untere Geschiebemergel der älteren Eiszeit zu Tage, ebenso wie weiter nördlich.

Auf der andern, östlichen Seite des Ratzeburger Sees, bei der Vorstadt Dermin, neben dem Schützenhause an der neu angelegten Jägerstraße, ergaben zwei, im Sommer 1925 dicht beieinander heruntergebrachten Probebohrungen folgendes Profil. Die Proben liegen wenigstens teilweise und von den entscheidenden Stellen vor, Ansatzpunkt etwa + 25 m N N.

Bohrung I

0— 3,80 m Straßenschüttung zur Planierung des unebenen Geländes. Mergel, Kies, Sand, humose Substanz durcheinander.
3,80— 7,00 » »wasserführender Kies«
7,00— 7,35 » »tonhaltiger, grober Kies«
7,35— 7,85 » »blauer Ton«
7,85—11,85 » »Torf«: normaler, schwarzer Torf.
11,85—12,30 » hellbrauner, faseriger, lockerer Moostorf
12,30—14,00 » »blauer Ton« { Proben 12,30—12,75 m graublauer Tonmergel
12,75—14,00 » graublauer, sandiger Tonmergel
14,00—14,15 » Torf
14,15—14,60 » grober Diluvialkies.
darunter lag im letzten Fach des Bohrprobenkastens noch eine Probe von gelbgrauem Geschiebemergel ohne Teufenangabe.

Bohrung II

etwa 10 m davon entfernt, ergab:

0— 2,45 m Straßenschüttung (wie oben)
2,45— 4,50 » »wasserführender Kies«
Proben: 2,45—3,65 m grober, normaler, kiesiger Sand
3,65—3,80 » steiniger Kies
3,80—4,50 » kiesiger Sand

4,50— 5,00 m »toniger Kies« Die kleine Probe ist sehr unrein!
5,00— 8,10 » »Torf«, normaler, schwarzer Torf
8,10— 8,60 » hellbrauner, lockerer, faseriger Moostorf
8,60— 9,00 » Tonmergel, blaugrau
9,00—10,30 » Wasserführender Kies.

Etwa 25 m von den Bohrlöchern entfernt und wenig darüber streicht im Talgehänge und in den Wänden einer alten großen Sandgrube der Obere Geschiebemergel aus, der weiter östlich in etwa 32 m Meereshöhe von mächtigen Oberen Sanden bedeckt wird; sehr erheblich tiefer, als die Bohrlöcher liegen, streicht unten ans Seeufer der ältere (Untere) Geschiebemergel aus — die Stellung der erbohrten Torfe als Interglazial kann also nicht im mindesten zweifelhaft sein[1]), umsoweniger, als die wasserführenden Unteren Sande und Kiese, in denen sie liegen, rings um den Ratzeburger See einen einheitlichen und ergiebigen Wasserhorizont bilden, der etwa 1 km südlich der Bohrungen in dem großen östlichen Kleinbahneinschnitt angeschnitten und durch das lange, einwandfreie Profil in seiner Stellung bestätigt ist. Ein Blick auf die Karte genügt zur zweifellosen Feststellung des Sachverhaltes. — Diese Bohrpunkte liegen ganz im Norden von Blatt Mölln, genau 300 m östlich und in der geraden Verlängerung des Straßendammes, der Ratzeburg mit dem Festlande verbindet, dicht nördlich vom Schützenhause!

Die erst teilweise durchgeführte und noch nicht abgeschlossene botanische Untersuchung der in diesen Bohrungen angetroffenen Torfproben durch meinen Kollegen, Herrn Prof. Dr. J. Stoller, ergab bisher folgende Pflanzenliste (alphabetisch geordnet):

Batrachium aquatile Dum.
» *confervoides* Fr.
Betula alba L.
Carex filiformis L.
» *sectio* Carex
Cenococcum geophilum Fr.
Heleocharis palustris R. Br.
Lycopus europaeus L.
Menyanthes trifoliata L.
Myriophyllum spicatum L.
Nymphaea alba L.
Potamogeton coloratus Horn.
» *gramineus* L.
» *natans* L.
» *pusillus* L.
» sp.
Rubus idaeus L.
Sparganium ramosum Huds.

Das Ergebnis dieser botanischen Untersuchung bestätigt mithin durchaus den aus den geologischen Beobachtungen abgeleiteten Befund eines interglazialen — richtig interglazialen — Alters dieser Torfe; es fehlen alle auf ein irgendwie schlechtes oder gar glaziales Klima deutenden Pflanzen.

Da es mir allmählich immer unwahrscheinlicher wird, daß ich noch je dazu kommen werde, meine Beobachtungen am Kaiser Wilhelm-Kanal, die ich bis zum Jahre 1911 inklusive gemacht habe, deren Fortsetzung und Vervollständigung mir aber durch meine amtliche Versetzung in das märkische Arbeitsgebiet unmöglich wurde, ganz ausführlich darzustellen, so möchte ich wenigstens noch eine kleine Beobachtung

[1]) Auch wenn man die letzte Probe von Geschiebemergel ohne Teufenangabe nicht berücksichtigt.

vor der Vergessenheit retten, die mir von nicht unerheblicher Bedeutung zu sein scheint, besonders, da sie das vielfach bestrittene und bezweifelte Vorkommen von Juglans regia im norddeutschen Interglazial sicher stellt.

Zum näheren Verständnis weise ich auf meine beiden Arbeiten hin: Die Gliederung des schleswig-holsteinschen Diluviums[1]) und: Die Beweise für eine mehrfache Vereisung Norddeutschlands in diluvialer Zeit[2]) in denen ich ganz ausführlich dargestellt und bewiesen habe, daß der K. W. K. in der Gegend von Rendsburg—Steinrade—Sehestedt von den beiden baltischen Hauptmoränen quer gekreuzt wird, und daß von da nach Osten bis zur Kieler Föhrde d. h. auf 25 km Länge eine mächtige, typische Grundmoränenlandschaft vorhanden ist, die von einem, dem Augenschein nach einheitlichen, 20—45 m mächtigen Oberen Geschiebemergel gebildet wird.

Der Augenschein bei den gewaltigen Aufschlüssen am K. W. K. zeigte, daß in allen Überwasseraufschlüssen, d. h. z. T. bis 23 m Tiefe, diese Grundmoräne völlig einheitlich war in Farbe und petrographischer Beschaffenheit und nur ganz vereinzelte, völlig irrelevante und sich stets schnell auskeilende Nester und Schlieren von frischen Diluvialsanden, von ganz zersetzten, eisenschüssig verwitterten, glazial verschleppten, älteren Diluvialsanden, von Braunkohlensand und Ton, von Eocän und von verschleppten Interglazialtorfen, sowie mächtige Interglaziale Baumstubben von mehreren Metern Länge enthielt, die ebenso als Geschiebe in ihm steckten, wie die z. T. riesigen Platten estländischer Echinosphaeritenkalke. (a. a. O. S. 233). Nirgends auf der ganzen Strecke zeigte sich auch nur die Andeutung eines durchgehenden, trennenden Sandhorizontes auch nur minimalster Ausdehnung und Mächtigkeit, wie z. B. an der unteren Oder oder in der Uckermark hinter der »großen« Endmoräne[3]), viel weniger etwa die Andeutung eines Verwitterungshorizontes oder gar eines fossilführenden Horizontes, — dieser ganze mächtige, hinter der großen Endmoräne liegende Obere Geschiebemergel ist dem Augenschein nach völlig einheitlich und stellt das Produkt des letzten großen Vorstoßes des diluvialen nordischen Eises dar, der Norddeutschland erreichte und die »große« (innere) Endmoräne Schleswig-Holsteins bildete. Unter dieser, dem Augenschein nach einheitlichen Moräne liegen als erste erkennbare und belegbare Grenzbildungen eine mächtige Verwitterungs-(Ferrettisierungs)Zone und interglaziale Torfe, die außer anderen (noch nicht näher untersuchten) Pflanzen *Carpinus betulus*, die Hainbuche, führen, also sicher einem großen Interglazial mit warmem Klima entsprechen, (wie die Ferretisierungszone[4]) und die nach ihrer ganzen stratigraphischen Stellung genau dem Inter-

[1]) Dies. Jahrb. XXXI, 1910, Teil II, Heft 1, insbesondere Seite 228—240.
[2]) Geolog. Rundschau 1913, Bd. IV, Heft 5 und 6, S. 337—341.
[3]) C. Gagel, Die letzte, große Phase der diluvialen Vergletscherung Norddeutschlands. Geolog. Rundschau, Bd. VI, Heft 1 u. 2, S. 71 u. 72 und Geolog. Rundschau, Bd. IV, S. 387 bezw. 468.
[4]) C. Gagel, Die Dryastone und die postglazialen Schichten am Kaiser Wilhelm Kanal. Dies. Jahrb. XXXVI, 1915, Teil I, Heft 3. S. 429 ff. Tafel 24, Fig. 1 und d. Jahrb. 1910, XXXI, S. 230 u. 234.

glazial von Grünenthal—Bornholt, Beldorf im Westen der K. W. K. mit *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Ilex aquifolium*, *Corylus avellana*, *Brasenia purpurea*, *Dulichium spathaceum* u. s. f. entsprechen, also dem unbestrittenen letzten großen Interglazial (s. geol. Rundsch. Bd. IV, S. 338 und dies. Jahrb. XXXI, S. 214 u. 236).

Daß diese, einige 20—45 m mächtige und dem Augenschein nach einheitliche Moräne unter sich noch andere größere Interglaziale verbirgt bezw. solche aufgearbeitet hat und in sich (als Schollen) enthält, zeigen die schon oben erwähnten abgerissenen, wurzellosen Schollen von Interglazialtorf, die zusammenhanglos in ihr »schwimmen«, und die großen, fossilen, interglazialen Baumstubben, die sie als Geschiebe führt, die aber leider immer noch nicht botanisch bestimmt sind. (Vergl. auch Centralblatt für Mineralogie 1910, Nr. 3, S. 79. »Eichenstubben!«)

In einer derartigen verschleppten, lose in der Moräne bei Levensau (westlich von Holtenau) schwimmenden, interglazialen Torfscholle von etwa $1^1/_2$—2 cbm Größe fand ich nun im Sommer 1911 unter andern noch unbestimmten Pflanzenresten eine vollständige, große, wohlerhaltene, völlig schwarze Wallnuß und etwa $^1/_2$ Dutzend Haselnüsse, so daß der mich bei der Aufgrabung unterstützende Arbeiter sagte: »Na, da ist ja ein ganzer Weihnachtsteller beisammen«. Es waren in dem schwarzen, strukturlosen, krümeligen, Torf noch eine Anzahl Zweige und Holzstückchen und undefinierbare Pflanzenreste vorhanden, die leider wegen Überlastung unseres Phytopaläontologen mit anderen Arbeiten immer noch nicht durchbestimmt werden konnten.

Daß Wallnuß und Haselnuß nicht in einem kurzen »Interstadium«, sondern nur in einer richtigen, langen Interglazialzeit mit sehr günstigem Klima gewachsen sein können, ist evident, fragt sich nur, in welchem Interglaziale, ob in dem letzten (entsprechend Grünenthal, Lütgenbornholt, Beldorf) oder in einem früheren. Es liegt natürlich am nächsten, sie für aufgearbeitete, altersgleiche Äquivalente von Grünenthal zu halten, wo die Interglazialtorfe schon von dem darüber fortgeschrittenen letzten Eise in der wildesten Weise gestört, aufgestaucht und teilweise zerstört sind; ja wo die darüberlagernde jüngste Grundmoräne stellenweise zum sehr erheblichen Teil (bis 90 Volumprozent) aus derartig aufgearbeitetem, interglazialem, noch stinkendem Faulschlamm mit nur etwa 10% eingeknetetem, nordischen Material besteht[1]).

Diese Torfe von Grünenthal, Lüttgenbornholt, Beldorf sind, soweit wir es jetzt beurteilen können, ihrer stratigraphischen Stellung nach identisch mit dem Interglazial von Winterhude (*Carpinus betulus!*[2]), das auch vom darüber vorstoßenden Eise mit schwachen Grundmoränen bedeckt und sehr stark gestört ist, (gestauchte, zerrissene Torfbänke etc.) und mit dem Interglazial von Schulau—Glinde—Ütersen (*Carpinus betulus!*) (Geol. Rundschau, Bd. IV, S. 34) und von Lauenburg (Kuhgrund (*Carpinus betulus!*) Geol. Rundschau IV, S. 342).

[1]) C. Gagel, Weitere Funde paläolithischer Artefacte im Diluvium Schleswig-Holsteins: Zentralblatt f. Min. 1911, Nr. 7, S. 219 ff.

[2]) C. Gagel, Bemerkungen zu dem Vortrag von Horn Z. d. d. geol. Ges. Bd. 64, 1912, Monatsbericht 3, S. 148—151 und geol. Rundschau, Bd. IV, S. 341.

Es wäre dringend wünschenswert, daß all die Interglazialtorfe vom K. W. K. jetzt endlich systematisch durchgearbeitet und ihr Pflanzenbestand möglichst vollständig festgestellt würde.

Eine außerordentlich wichtige Frage von weitestgehender Bedeutung erhebt sich nun insofern, wie diese hier kurz dargestellten Verhältnisse, besonders die augenscheinliche und unbezweifelbare Einheitlichkeit des Oberen Geschiebemergels in den Kanaleinschnitten zwischen Sehestedt und Holtenau sich mit den neuen Gliederungsversuchen des Diluviums von Soergel vereinigen lassen.

Nachdem Köppen den anscheinend glänzend gelungenen Versuch gemacht hat[1]), auf Grund der Milankowitsch'schen Strahlungsänderungskurven, die Ursachen der Eiszeit in der je nach der Exzentrizität der Erdbahn, der Schiefe der Elliptic und der Lage des Perihels wechselnden Menge der im Sommerhalbjahr auf die Nordhemisphäre fallenden Sonnenwärmemengen zu ermitteln, und dabei zu Resultaten gelangt ist, die sich mit den auf ganz anderen Grundlagen aufgebauten Schätzungen von Penck über die relative Länge der einzelnen Eiszeiten und Zwischeneiszeiten und mit der Gliederung des jüngeren Diluviums auf Grund der Gliederung der thüringischen diluvialen Terrassen durch Soergel auf das verblüffendste decken[2]), und nachdem die astronomisch ermittelten Zahlen von Köppen über die Länge und dem Verlauf der Postglazialzeit sich auf das auffallendste mit den de Geer'schen, ganz exakt abgezählten Resultaten der Jahresabsätze der glazialen Bändertone beim Rückzug des Inlandeises von Schonen bis zum nördlichsten Skandinavien und mit dem sonst botanisch und paläontologisch ermittelten Verlauf der Postglazialzeit übereinstimmen, nachdem sich endlich erwiesen hat, daß die Gliederung der thüringischen diluvialen Terrassen durch Sörgel sehr gut übereinstimmt mit der ganz unabhängig von diesem schon lange ermittelten Gliederung der Werra—Weser Terrassen, ist nun wohl nicht mehr daran zu zweifeln, daß die Köppen'sche astronomische Erklärung und Gliederung des Eiszeitalters richtig ist.

Daraus ergibt sich nun aber, daß unsere bisherige Gliederung des Eiszeitalters in 3 bezw. 4 Eiszeiten und 2 bezw. 3 Zwischeneiszeiten nicht mehr ausreichend ist, daß die klimatologische Gliederung des Eiszeitalters in wirkliche, kalte Eiszeiten, große warme Interglazialzeiten und kleine kühlere Interstadien sehr viel weitgehender und detaillierter ist, als wir bisher angenommen haben und es erwächst nun für die Diluvialgeologen die Pflicht, ihre bisherigen, in das frühere gröbere Gliederungsschema eingepaßten Beobachtungen nun mit der jetzt ermittelten feineren Gliederung in Einklang zu bringen.

Was in Thüringen und im Werra-Wesertal sich als richtig erwiesen hat, muß auch im Norddeutschen Flachlande im Prinzip richtig sein — es fragt sich nur, ob die klimatologischen Ereignisse, die in dem so detailliert gegliederten thüringischen Bergland ihre zahlreichen Terrassen

[1]) W. Köppen und A. Wegener, Die Klimate der geolog. Vorzeit. Berlin 1924.
[2]) W. Soergel, Die Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters. Fortschritte der Geologie u. Paläontologie. Heft 13, 1925.

hinterlassen und sich in diesen dokumentiert haben, im Norddeutschen Flachlande ebenso kenntliche Spuren hinterlassen haben.

Das ist nun größtenteils ganz sicher nicht der Fall! Hier im Norddeutschen Flachland haben sich nicht die ineinander geschachtelten Terrassen in den immer tiefer erodierten Tälern gebildet, wie im Mittelgebirge, sondern jeder neue Eisvorstoß hat zum großen Teil die Ablagerungen früherer Eiszeiten und Interglazialzeiten wieder zerstört bezw. mit neuen Moränen überdeckt und unkenntlich gemacht, so daß es hier sehr viel schwerer — wenn nicht größtenteils unmöglich — sein wird, die zusammenhangslosen Überreste früherer Glazial- und Interglazialzeiten an die richtigen Stellen des feineren Gliederungsschemas zu bringen.

Daß hier ungeheuere und z. T. vielleicht unlösliche Schwierigkeiten vorliegen, ergab sich eigentlich schon seit längerer Zeit aus der hoffnungslosen Diskrepanz zwischen den verschiedenen Versuchen, die norddeutsche Diluvialgliederung mit der alpinen in Übereinstimmung zu bringen — ganz abgesehen davon, daß viele dieser Parallelisierungsversuche von ganz unberufenen »Gelehrten« ohne die nötigen positiven Kenntnisse der Tatsachen und ohne genügende Autopsie angestellt wurden. Daß die alpine Diluvialgliederung voraussichtlich sehr viel feiner sein dürfte als die nordische, darauf hat schon vor 13 Jahren Kocken deutlich hingewiesen — und Thüringen ist in bezug auf die bedingenden Ursachen offenbar viel näher an die Alpen angeschlossen, als an das norddeutsche Flachland.

Nach den Köppen'schen Ermittelungen über den Gang der Temperatur auf Grund der Milankowitsch'schen Strahlungskurven hat sich ergeben, daß die letzte Eiszeit bis rund 145,000 Jahre zurückreicht und (außer einer kleineren unbedeutenden Kältezeit am Anfang) sich in drei großen Temperaturdepressionen in den Jahren —118,000 bis —110,000; —77,000 bis —60,000 und —26,000 bis —21,000 ausdrückt. Diese drei maximalen Kälteperioden der letzten großen Eiszeit lassen sich in den Alpen ziemlich ungezwungen mit dem Penck'schen Gliederungsschema vereinigen, derart, daß die letzte (—26,000 bis —21,000) dem Bühlstadium entsprechen würde.

Wie ist aber der Gang der astronomischen Ereignisse und der dadurch bedingten Inlandeisvorstöße nun im Norddeutschen Flachlande belegt?? Die immer und immer wieder versuchte Parallelisierung des alpinen Bühlstadiums mit der »großen« (inneren) baltischen Endmoräne, mit dem »baltischen Stadium«, habe ich auf Grund meiner Erfahrungen am Kaiser Wilhelm Kanal stets abgelehnt und muß sie auch heute noch ablehnen. Im Lichte der neuen Köppen'schen Zahlen würde das bedeuten, daß dieser wenn auch nicht größte, so doch immerhin recht bedeutende Endmoränenzug Norddeutschlands in nur 5000 Jahren aufgeschüttet wäre, und daß, wenn das Holtenauer—Grünenthaler—Ratzeburger Interglazial dem wirklichen großen (Riß-Würm) Interglazial entspricht, wie wir alle bisher mit guten Gründen angenommen haben, die Interstadien zwischen den drei großen Vorstößen der letzten (Würm-)Eiszeit in diesem Gebiet am Kaiser Wilhelm Kanal keine, aber auch gar keine, Spuren hinterlassen

haben, daß ferner für die sehr bedeutenden Endmoränen auf Fünen etc. überhaupt keine erkennbare Ursache mehr übrig bleibt.

Wenn man, wie ich es immer noch für das wahrscheinlichste halte, die äußere baltische Endmoräne mit ihrem Riesensandur und die sogenannte »große« (innere) baltische Endmoräne (in ihrem richtigen, nicht in dem bisher meistens angenommenen Verlauf parallel der Ostseeküste[1]) mit dem doppelten Jungendmoränenkranz des Alpenvorlandes parallelisiert, so erstreckt sich diese Parallelisierung wenigstens auf Dinge gleicher Größenordnung, es fehlte am Kaiser Wilhelm Kanal dann nur der Beleg eines Interstadiums, und das Bühlstadium würde dann durch die große Endmoräne auf Fünen repräsentiert sein, im übrigen aber in der Ostsee liegen und durch die östlichsten, hinterpommerschen Teile der sogenannten »großen« Endmoräne dargestellt werden[2]).

Bevor nicht der genaue Verlauf der »großen« (inneren) Endmoräne wirklich sicher und einwandfrei festgestellt ist und man sich nicht von der jetzigen, ganz sicher nicht richtigen Konstruktion derselben in Hinterpommern freigemacht hat, ist jede weitere Spekulation über diese Dinge aussichtslos.

Schon die Tatsache, daß bei der bisherigen Konstruktion der »großen« Endmoräne diese jenseits der Weichsel, in Ostpreußen, mit den dortigen Endmoränen nicht in Verbindung zu bringen ist, daß diese letzteren also bisjetzt ganz unbegreiflich in der Luft hängen (ebenso wie die großen Endmoränen der Tucheler Heide und südlich davon) und daß die südliche baltische Endmoräne bisher keine Fortsetzung nach Osten hat, daß das große ostpreußische Interstadial, das Harbort auf der Höhe des Ostpreußischen Höhenrückens nachgewiesen hat[3]), doch irgendwie am Schlusse der letzten Eiszeit hinter der »großen« Endmoräne liegen muß und mit der Klimakurve in Beziehung zu bringen sein muß und daß es diesseits der Weichsel bisher kein Analogon hat, sollte doch endlich dazu führen, sich von der suggestiven Gewalt der ersten (sicherlich falschen) kartographischen Darstellung der »großen« Endmoräne, die immer wieder nachgezeichnet wird, loszumachen und den gesamten Komplex der Endmoränen in Westpreußen, Posen und Ostpreußen — und im nördlichen Polen — im Zusammenhang durchzuarbeiten und auf ihre überhaupt möglichen Zusammenhänge zu prüfen.

Es hat sich schon mehrfach erwiesen, daß anscheinend völlig unerklärliche Verhältnisse sofort ihre einwandfreie Lösung fanden, sowie man sich von der ersten, anscheinend sicheren Grund-Vorstellung frei machte und diese auf ihre Berechtigung prüfte[4]). Daß unsere jetzigen Vorstellungen über den Ablauf der Ereignisse der letzten Eiszeit im Norddeutschen Flachlande vielfach sehr unbefriedigend sind und z. T. erheblich korrigiert und jedenfalls vervollständigt werden müssen,

---

[1]) Vergl. Geolog. Rundschau VI, S. 63, 64 und 67.

[2]) Vgl. dieses Jahrbuch XXXVI, 1915, Teil I, Seite 438—440.

[3]) Harbort, Über fossilführende jungglaziale Ablagerungen interstadialen Charakters in Ostpreußen. Dies. Jahrb. XXXI, 1910, Teil II, S. 83—128.

[4]) C. Gagel: Über die Obere Grundmoräne in Lauenburg. Dies. Jahrb. Bd. XXIV, 1903, S. 473.

glaube ich in dem schon mehrfach zitierten Aufsatz in der Geolog. Rundschau, Band VI, 1915, Seite 59 ff. nachgewiesen zu haben — viel Beachtung hat das bisher anscheinend nicht gefunden.

Einige weitere wichtige Beobachtungen über Interglazial konnte ich im Jahre 1914 vor Kriegsausbruch durch die Güte des Herrn Oberbaurat Krüger in und bei Wilhelmshafen machen. Dort wurden damals zunächst sehr zahlreiche Bohrungen zur Aufklärung des Geländes für den Bau der Torpedobootswerft und des neuen Schwimmdocks heruntergebracht und dann für letzteres große Baggerarbeiten ausgeführt, die ich z. T. an Ort und Stelle kontrollieren konnte.

Auf Grund der Bohrungen war Herrn Marine-Oberbaurat Krüger der Verdacht aufgestoßen, daß die dabei in z. T. sehr verschiedenen Tiefen unter dem Alluvialschlick (Kley) gefundenen, verschieden festen, submarinen Torfe nicht einheitlichen Alters wären und daß außer den (durch die Litorinasenkung ertränkten) Alt-Alluvial-Torfen dort noch Interglazial-Torfe vorhanden wären. Die mir als Beweis zugeschicken Bohrproben von »steinigem Ton«, der diese vermutlichen Interglazialtorfe überlagerte, erwiesen sich als bräunlichgrauer und rötlichgrauer, normaler, z. T. etwas sandiger Geschiebelehm — da es sich aber um unter Wasser gebohrte Proben handelte, erschien es mir bei der großen Bedeutung, das diesem Interglazial in jeder Beziehung zukommen mußte, wünschenswert, mich an Ort und Stelle an großen Baggerproben davon zu überzeugen, ob diese Diagnose einwandfrei begründet war — ebenso wie am Kaiser Wilhelm Kanal bei dem Geschiebemergel über der Eemfauna.

Ich bin also damals mit Herrn Marine-Oberbaurat Krüger zu den Baggerstellen herausgefahren, und habe mich überzeugt, daß der Bagger an den angegebenen Stellen und Tiefen bis $^1/_2$ cbm große Stücke ganz einwandfreien, sehr festen Geschiebelehms (kalkfrei!) heraufbrachte, mit faustgroßen Geschieben, an dessen Moränennatur kein Zweifel sein konnte. Es ist also ganz sicher, daß im Gelände der Torpedowerft und des neuen Schwimmdocks bei Wilhelmshafen, alte, sehr feste, komprimierte Interglazial-Torfe liegen (ähnlich dem Helgoländer »Töck«), die von zweifelsfreier Moräne bedeckt sind und auf altem Diluvium drauf liegen.

Die betreffenden Bohrprofile lauten:

Bohrung 5. Wilhelmshafen

0— 8,00	m	Wasser
8,00— 8,20	»	grauer, feiner Sand und Kies
8,20—10,00	»	grauer Geschiebelehm, z. T. rötlich, z. T. grünlich, z. T. etwas sandig, kalkfrei, ganz typisch
10,00—10,50	»	grauer Sand
10,50—11,70	»	desgl.
11,70—13,40	»	
13,40—14,00	»	brauner, humoser, grober Sand mit Torfstücken
14,00—14,75	»	dünne Kiesschicht
14,75—15,50	»	sehr harter Torf
15,50—16,20	»	Sand und Kies mit Torflagen

16,20—16,90 m dunkler Ton, z. T. etwas hellerer Ton
16,90—17,70 » dunkelbrauner, fester Ton
17,70—18,50 » unreiner Humus, harte Grenzschicht!
18,50—20,60 » scharfer, grauer Sand
20,60—22,50 » grober, grauer, kiesiger Sand
22,50—23,00 » brauner, kiesiger Sand (»wie auf der Geest«).

Bohrung 6. Wilhelmshafen

0— 9,20 m Wasser
9,20— 9,40 » grauer Sand
9,40—12,50 » heller Sand mit Kieskörnern
12,50—13,00 » etwas dunklerer Sand
13,00—13,30 » grauer, grober Kies mit Steinen
13,30—13,50 » dunkelbraungrauer, sandiger Ton mit Steinen, Geschiebelehm!
13,50—13,60 » dünne Kiesschicht mit Steinen und viel Holz
13,60—13,70 » brauner, fester Ton
13,70—14,50 » dunkelbrauner, fester Ton
14,50—16,00 » grauer Sand mit Holz und Torfstücken
16,00—19,50 » grauer, grober Sand mit Holz und Torfstücken
19,50—20,20 » sehr humoser, fester Ton bzw. unreiner Torf
20,20—21,70 » Grauer Sand
21,70—22,60 » grober, brauner Sand.

Die letzte Bohrung in Wilhelmshafen ergab, bezogen auf Höhenwasserspiegel (+ 1,0 m NN.):

0— 4,00 m Wasser
4,00— 6,00 » Klei und frisch umgelagerter Boden (alle tieferen Schichten sind kalkfrei!)
6,00— 9,70 » grauer Sand mit wenig Steinchen
9,70—11,30 » heller »lehmiger Sand« (Geschiebelehm?)
11,30—11,40 » »dunkle erdige Schicht« mit ganz kleinen Holzstückchen
11,40—12,20 » dunkelgrauer Sand
12,20—12,50 » dunkler sandiger Ton mit Holzresten
12,50—12,70 » Sand mit Holz
12,70—13,30 » heller Sand
13,30—13,50 » dunkler grauer Sand mit Kieskörnern und schwarzen Stückchen, die »wie Braunkohle aussehen«
13,50—14,10 » dünne Schicht bräunlichgrauen Tons, dann wieder dunkelgrauer Sand mit den »harten, schwarzen Stücken«
14,10—15,45 » braunschwarzer Ton mit Pflanzenresten
15,45—15,75 » braunschwarzer Ton mit Torf und Holz
15,75—15,90 » dunkelgrauer Ton mit Holzstücken
15,90—16,10 » grober braungrauer Kies
16,10—18,80 » grauer dunkler »Tonsand« mit großen, gelblichen Holzstücken
18,80—20,20 » ziemlich heller, grauer Sand bis Kies
20,20—20,25 » dünne schwarze Tonschicht mit viel Holz
20,25—22,70 » grauer Kiessand
22,70—23,00 » braungrauer Sand (»ich halte ihn für Geestsand«).

Eine weitere Angabe von Herrn Marine-Oberbaurat Krüger besagt, daß »der feste, untere« Torf auf ganz verschiedenen Höhen liegt,

in der Außenjade . . . . . bei — 18,0 m NN.
auf der Geniusbank . . . . bei — 12,6 » »
in der Schwimmdockgrube z. T. bei — 11,0 » »

Bei den Baggerarbeiten ergab es sich, daß der feste graue Geschiebelehm mit > faustgroßen Geschieben (z. T. brachte der Bagger $^1/_4$ cbm große Blöcke herauf) oft unter grauen Schlicksanden liegt, darunter kam

dann der Torf, viel Holz, z. T. helle, ausgelaugte Tone, dunkelbraune, sehr fette Tone mit viel Holz und Pflanzenresten, braune und hellgraue Tone, Faulschlammsande und grobe Kiese mit nordischem Material.

Es ist also damit erwiesen, daß dort bei Wilhelmshafen unter 0,20 bis 1,80 m sicherer, typischer, alter Grundmoräne ein 7 bis fast 10 m mächtiges, kalkfreies Süßwasserinterglazial liegt mit viel Pflanzenresten, Holz und einem sehr harten, festen komprimierten Torf, der in seiner Beschaffenheit durchaus an den Helgoländer »Töck« erinnerte. Wie dieser alte Interglazialtorf floristisch zusammengesetzt ist, ist m. W. nie mehr ermittelt, da vor Abschluß der Arbeiten der Krieg ausbrach und der Verbleib der Proben mir nicht bekannt ist. Welchem Interglazial dieser Torf zugehört, ist natürlich zunächst nicht zu entscheiden, ehe nicht tiefere Bohrungen über die Mächtigkeit und Beschaffenheit des diluvialen Untergrundes Aufklärung bringen. Daß es nicht letztes Interglazial sein kann, wie bei Grünenthal, Lauenburg, Glinde-Ütersen, ist wegen der soweit nach Westen — bis westlich der Weser — vorgeschobenen Lage ganz evident. Ob dieses pflanzenführende Intreglazial aus derselben Interglazialzeit stammt, wie die ebenfalls unter Unterem Geschiebemergel (dm) liegende Eemzone, ist bei den mangelhaften Kenntnissen, die wir noch über die Gliederung des älteren Diluviums haben, durchaus zweifelhaft[1]). Zu vergleichen wäre es eventuell mit dem kürzlich von Range beschriebenen Interglazial von Hesedorf bei Bremervörde[2]), das auch sehr festen, dichten, homogenen Torf enthält.

---

[1]) Vergl. Geol. Rundschau Bd. IV, S. 344–345, Z. d. d. geol. Ges. 1918, Monatsber. 8 bis 12, S. 173—177 und ebenda 1923 Monatsber. 11/12, S. 212—215 und 228—229.

[2]) P. Range, Zur Geologie von Nordhannover. Dies. Jahrb. Bd. XLV, 1924, S. 351.

Über einen niederrheinischen Limburgit und seine Verwitterung

Von Herrn **C. Gagel** in Berlin

Mit einer Figur

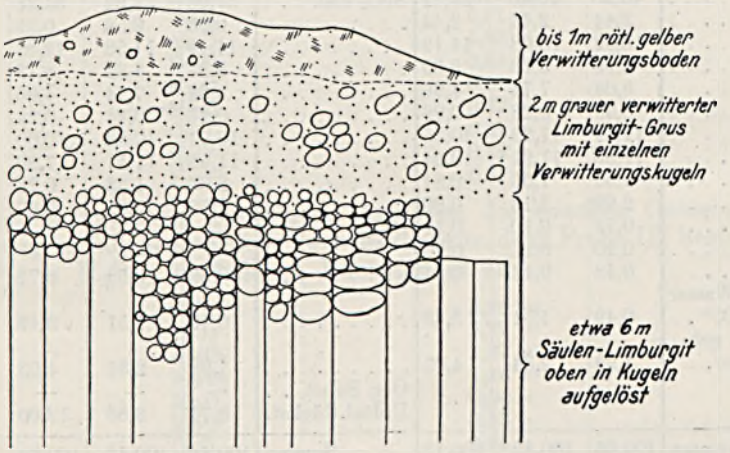
Im Kriege, im Sommer 1916, hatte ich Gelegenheit, anläßlich einer geologischen Untersuchung für die projektierte Talsperre im Wiedtal bei Waldbreitbach mir auch das »Basalt«- (Limburgit-) Vorkommen des Büchel's von Fernthal bei Borscheid (Südlich. Neustadt a. d. W., Blatt Asbach, G.-A. 67, Nr. 19) anzusehen; das damals sehr gut aufgeschlossen war.

Dieser Limburgit des Büchel zeigte ein ganz besonders schönes und klares Verwitterungsprofil, von dem ganz frischen intakten Gestein durch alle Stadien des kugeligen und grusigen Zerfalls bis zu einem fein erdigen, rötlich-gelblichen obersten Verwitterungboden, der in seiner äußeren Erscheinung eine gewisse Ähnlichkeit mit Löß aufweist und so völlig zersetzt ist, daß durch Augenschein und Gefühl keine weiteren gröberen Bestandteile mehr darin zu erkennen sind.

Der frische Limburgit selbst ist in außerordentlich regelmäßige, vertikale Säulen abgesondert, die etwa $5^1/_2$—7 m hoch in dem Steinbruch aufgeschlossen sind und sich nach oben hin allmählich in Kugeln auflösen, an einzelnen Stellen früher, an anderen später, doch so, daß der oberste Meter nur noch aus lauter derartigen Verwitterungskugeln besteht und die Säulenabsonderung dann schon nicht mehr erkennbar ist. Es ist genau dieselbe Erscheinung, die ich schon vor 24 Jahren auf Madeira in solcher Schönheit und Vollkommenheit beobachtet und dann später wieder auf La Palma und La Gomera festgestellt habe, daß bei sehr vielen basaltischen (sowohl Erguß- wie Gang-) Gesteinen die Verwitterung in Form einer kugelig-schaligen Absonderung des Gesteins einsetzt, derart, daß große Teile des Gesteins (bei nicht sehr mächtigen Decken das ganze Gestein) vollständig in faust- bis > kopfgroße (z. T. > $^1/_2$ m im Durchmesser haltende) Kugeln zerfallen, die ihrerseits vollkommen schalig aufgebaut sind, so daß man die einzelnen Schalen wie Zwiebelschalen durch ganz leichte Hammerschläge loslösen kann, bis innen — manchmal — noch ein festerer, weniger zersetzter Kern übrig bleibt[1]).

[1]) C. Gagel, Studien über den Aufbau und die Gesteine Madeiras, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 64, 1912, Heft 3, S. 479, Fig. 26 und Begleitworte zur geologischen Karte von La Gomera, ebenda Bd. 77, 1925, Taf. 27, Fig. 1.

Einzelne von den dünneren Limburgitsäulen waren in eine einzelne Reihe großer Kugeln zerfallen, manche dieser »Kugeln« waren nicht kugelrund sondern mehr oder minder ausgeprägte liegende Ellipsoide, manche der Limburgitsäulen waren in zwei derartige senkrechte Kugelreihen zerfallen, andere unregelmäßig in ein Haufwerk von kleineren und größeren Kugeln, in denen keine Anordnung mehr zu erkennen war. Über diesen nach oben in Kugeln aufgelösten Limburgitsäulen lag dann ziemlich deutlich abgesetzt eine etwa 2 m mächtige Schicht eines stark verwitterten, ganz zerfallenen, feinen Gesteinsgruses, in dem nur noch vereinzelte faust- bis kaum kopfgroße, sehr stark zersetzte Kugeln steckten, und oben abgeschlossen wurde das Ganze von einem rötlich-gelben, stellenweise etwa 1 m starken, meistens wesentlich geringeren, z. T. garnicht mehr vorhandenen Verwitterungsboden von fast lößartiger Beschaffenheit, in dem ich nur noch zwei oder drei ganz kleine Kugelreste beobachtet habe.



Die Verwitterungsschalen der einzelnen Kugeln waren meistens unter 1 cm stark; der innere, festere Kern, soweit vorhanden, etwa apfel- bis faustgroß.

Von diesem Profil sind nun vier Analysen gemacht worden:

1. eine von dem völlig frischen Limburgit einer Säule unten im Bruch,
2. von einer etwa faustgroßen Kugel aus der Region, wo die säulige Absonderung schon nicht mehr erkennbar war.
3. von der fein grusig zerfallenen, stärker verwitterten Schicht darüber und
4. von dem ganz zesetzten, rötlich-gelblichen, feinen Verwitterungsboden, etwa 0,3—0,5 m unter der Oberfläche.

Zunächst waren alle diese vier Analysen im Laboratorium durch sechsstündiges Erhitzen des feinst pulverisierten Materials mit H_2SO_4 (1 : 5) bei 220° im zugeschmolzenen Rohr ausgeführt worden, was nur für den feinen rötlich-gelben Verwitterungsboden beabsichtigt und ver-

Limburgit vom Büchel b. Fernthal

Anal.: K. Utescher

Analyse des feinstgepulverten Materials

Bauschanalyse nach dem Schmelzen mit $KNaCO_3$				Nach sechsstündigem Erhitzen im zugeschmolzenen Rohr mit verd H_2SO_4 (1 : 5) auf 220°				
	10268 Probe I Ganz frisch %	10269 Probe II Kugelige Verwitterung %	10270 Probe III Fortgeschrittene Verwittrg. %		10268 Probe I Ganz frisch %	10269 Probe II Kugelige Verwitterung %	10270 Probe III Fortgeschrittene Verwittrg. %	10271 Probe IV Gelbe, letzte Verwitterung %
SiO_2	40,30	40,40	38,22	SiO_2 lösl.	37,28	36,92	34,28	16,68
TiO_2	2,44	2,44	2,44	. . . . .	0,33	0,54	0,22	0,25
Al_2O_3	13,02	13,08	14,19	. . . . .	11,49	11,58	12,82	9,44
Fe_2O	4,53	5,13	9,35	. . . . .	3,87	4,32	8,19	4,53
FeO	8,04	7,74	4,96	. . . . .	8,04	7,74	4,96	0,80
MnO	0,25	0,26	0,28	. . . . .	0,24	0,24	0,24	0,06
MgO	11,44	11,29	10,35	. . . . .	10,97	10,83	10,00	1,04
CaO	11,89	11,91	10,24	. . . . .	11,55	11,57	7,90	0,72
K_2O	2,55	1,53	0,81	. . . . .	2,33	1,33	0,78	1,80
Na_2O	2,92	2,13	0,90	. . . . .	2,55	2,05	0,67	0,22
Cl	0,12	0,10	0,11	CO_2	—	—	—	—
SO_3	0,20	0,17	0,20		—	—	—	—
P_2O_5	0,48	0,46	0,61	. . . . .	0,59	0,58	0,71	0,19
Hygr. Wasser bei 105°	0,49	1,51	3,49	. . . . .	0,49	1,51	3,49	2,46
Chem. geb. Wasser	1,99	2,34	4,03	. . . . .	1,99	2,34	4,03	3,14
				Org. Subst.	—	—	—	0,14
				Unlösl. Rückst.	8,74	8,88	12,00	59,04
Summe	100,66	100,49	100,18	Summe	100,46	100,43	100,29	100,51
O ab für Cl	0,03	0,02	0,03					
Summe	100,63	100,47	100,15					
Spez. Gew.	3,051							

Analysenberechnung des frischen Gesteins nach Niggli			Molekular-%	Nach der Schlösingschen Methode ließen sich vermittels verdünnter Natronlauge ausziehen				
si	76,8	SiO_2	44,20	SiO_2	1,45	0,84	2,42	1,54
al	14,6	TiO_2	0,20	Al_2O_3	1,56	0,54	2,34	1,24
fm	52,5	Al_2O_3	8,40					
c	24,4	Fe_2O_3	1,88	Das ergibt ein Molekularverhältnis von				
alk	8,5	FeO	7,35	$SiO_2 : Al_2O_3$	1,58 : 1	2,64 : 1	1,76 : 1	2,11 : 1
k	0,58	MnO	0,02					
mg	0,62	MgO	18,81					
ti	0,27	CaO	14,00					
p	0,4	K_2O	1,79					
		Na_2O	3,10					
		P_2O_5	0,20					
		Summe	99,99					

langt war. Hierbei haben sich dann aber höchst interessante und auffällige Resultate ergeben. Die ganzen Analysen sind daraufhin nochmals von Herrn Dr. Utescher kontrolliert und von den drei ersten Proben dann die vollständigen Bauschanalysen durch Schmelzen mit Kali-Natroncarbonat gemacht, so daß man jetzt den Gang der Verwitterung sehr genau verfolgen kann und obendrein einen unerwarteten Einblick und Aufschluß darüber erhalten hat, inwieweit die Methode der Tonanalyse durch Aufschließen mit heißer Schwefelsäure bei 220° auch die weniger zersetzten Verwitterungsprodukte und das feinst pulverisierte, ganz frische Limburgitmaterial angreift.

Dieser unbeabsichtigte Versuch ergab, daß bei diesem Schwefelsäureaufschluß auch der ganz frische Limburgit zu 91,26 % in Lösung geht und nur 8,74 % durch H_2SO_4 unangreifbaren Rückstand hinterläßt.

Dieser unlösliche Rückstand besteht aus:

SiO_2	3,02 %
TiO_2	2,11 »
Al_2O_3	1,53 »
Fe_2O_3	0,64 »
MnO	0,01 »
MgO	0,47 »
CaO	0,34 »
K_2O	0,22 »
Na_2O	0,37 »

als Differenz zwischen den beiden Analysen des frischen Gestein; bei dem grusig zerfallenen zweiten Verwitterungsprodukt Probe III bestanden die 12 % in H_2SO_4 unlöslichen Rückstandes aus:

SiO_2	3,94 %
TiO_2	2,22 »
Al_2O_3	1,37 »
Fe_2O_3	1,16 »
MnO	0,04 »
MgO	0,35 »
CaO	**2,34** »
K_2O	0,03 »
Na_2O	0,23 »

Merkwürdigerweise hat jedesmal der Schwefelsäureaufschluß 0,10 % P_2O_5 mehr ergeben als die Bauschanalyse.

Das Schlußprodukt der Verwitterung, der rötlich-gelbliche, feine Verwitterungsboden enthält 59,04 % in H_2SO_4 unlösliche Rückstände, über deren Zusammensetzung mangels einer Bauschanalyse nichts zu ermitteln ist, und merkwürdigerweise 1,80 % K_2O, also rund 1 % mehr als das grusig zerfallene, zweite Verwitterungsprodukt in der Bauschanalyse zeigt; es ist also hier auf irgendeine Weise sekundär zugeführtes und adsorbiertes Kali darin enthalten.

Rechnet man die oben angeführte Differenz in den beiden Analysen des frischen Gesteins (Bauschanalyse und Schwefelsäureaufschluß), die für den unlöslichen Rückstand übrig bleibt, auf 100 % um und rechnet diese Gewichtsprozente dann in Molekularprozente um, so ergeben sich:

	Gewichts-%	Molekular-%
SiO_2	34,44	43,20
TiO_2	24,22	17,70
Al_2O_3	17,57	12,95
Fe_2O_3	7,35	3,43
MnO	0,11	0,01
MgO	5,40	10,10
CaO	3,90	5,27
K_2O	2,53	1,90
Na_2O	4,25	5,18
Summe:	99,72	99,75

ein Resultat, das sich, vor allem wegen der unverhältnismäßig großen Menge von Titansäure und der daraus sich ergebenden unverhältnismäßig geringen Menge Kieselsäure, auf kein bekanntes Mineral oder Mineralgemenge beziehen läßt.

Mikroskopisch ist, wie schon erwähnt, aus diesem ganz feinen pulverförmigen Rückstand auch nichts zu ermitteln.

Bei der Verwitterung des zweiten Stadiums (grusig-zerfallener Limburgit, Probe III) sind also aus dem ursprünglichen frischen Gestein 2,08 % SiO_2, 4,08 % FeO, 1,09 % MgO, 1,65 % CaO, 1,64 % H_2O und 2,02 % Na_2O herausgeholt, dagegen hat sich die Tonerde um 1,17 %, das Eisenoxyd um 4,82 % und die Phosphorsäure um 0,13 % relativ angereichert und das chemisch gebundene Wasser sich um 2,04 % vermehrt.

Das frische Gestein der Säulen — spez. Gew. 3,051 — ist ganz schwarz und größtenteils dicht und zeigt nur vereinzelte, ganz kleine Olivine, die z. T. nur mit der Lupe erkennbar sind. Es hat z. T. eine ganz dünne, graubraune Verwitterungsrinde an den Säulenflächen.

Die schon etwas verwitterten, in Kugeln aufgelösten Partien haben hellgraue Verwitterungsschalen von $^1/_2$ bis 1 cm Stärke. Die Kerne dieser Kugeln sind durch die beginnende Verwitterung hell und dunkel gesprenkelt.

Der Verwitterungsgrus des zweiten Verwitterungsstadiums, Probe III, ist z. T. schon ziemlich feinkörnig und ziemlich hellgrau. Der Verwitterungsboden des dritten Stadiums ist wie erwähnt hellrötlich gelb, fühlt sich ganz fein und lößartig an und enthält nur noch ganz vereinzelt kleine Reste von zersetzten Verwitterungskugeln.

Nach der mikroskopischen Untersuchung ist das Gestein ein typischer Limburgit; es zeigt im Dünnschliff eine trübe, dunkle Glasbasis mit sehr viel fein verteiltem Erz und vereinzelten, etwas größeren Magnetitkörnern.

Von Einsprenglingen sind nur erkennbar zahlreiche größere und kleinere Olivine, z. T. mit sonderbaren Wachstumsformen (vergl. Rosenbruch, Mikroskop. Physiographie, Taf. 8, Fig. 8) und etwa ebenso zahlreiche größere und kleinere Augite. Diese sind meistens fast farblos oder zart gelblich gefärbt, z. T. zeigen sie etwas dunklere, fast nelkenbraune Stellen und schmale bräunliche Ränder (Titan-Augite); z. T. sind sie zu sonderbaren, fast strahligen Aggregaten zusammengeballt.

Auch die kugelig abgesonderten Partien des ersten Verwitterungsstadiums zeigen kein anderes Bild; bei den stärker verwitterten, äußeren Schalen dieser Kugeln zeigen die Olivine z. T. schon iddingsitartige Zersetzungserscheinungen. Feldspäte sind, wenn überhaupt vorhanden, so klein und spärlich, daß sie in allen vier Schliffen nicht sicher erkennbar sind.

Die chemische Analyse stimmt recht gut mit denen der typischen Limburgite überein, z. B. der von Hahn bei Holzhausen im Habichtswald und der vom Hundskopf bei Lengsfeld i. d. Rhön (Rosenbusch, Elemente, S. 494). Dieser rheinische Limburgit zeigt aber auch eine noch größere und merkwürdige Ähnlichkeit in der Analyse mit dem Alkalibasalt vom Lollarerkopf bei Gießen (Rosenbusch, Elemente, 4. Aufl., S. 460, N. 28), der nur 1,72 % Al_2O_3 und 0,78 % Na_2O mehr, dagegen 1,82 % CaO und 0,63 % MgO weniger aufweist.

Es ergibt sich also aus dem Vergleich dieser sieben Analysen, daß die Methode der Tonanalyse durch Erhitzen mit H_2SO_4 bei 220° nicht nur die tonigen Verwitterungsprodukte der Gesteine aufschließt, sondern bei hinreichend feiner Pulverisierung auch einen sehr großen Teil der frischen Gesteinssubstanz zersetzt, besonders wenn sie, wie hier beim Limburgit, zum sehr erheblichen Teil nicht aus kristallisierten Feldspäten und Augiten, sondern aus glasig erstarrtem Gesteinsmagma besteht.

Über Verbreitung und Entwicklung der tertiären Ablagerungen in der Altmark

Von Herrn **Hermann Schröder** in Gardelegen (Altmark)

Mit 11 Figuren

Die wichtigsten Daten aus der geologischen Erforschung der Altmark.

Sehen wir von einigen unwesentlichen flüchtigen Mitteilungen über die geologischen Verhältnisse der Altmark ab, so müssen wir als den eigentlichen Beginn der wissenschaftlichen Erforschung unseres Gebietes die Arbeiten A. v. KOENEN's betrachten.

1863 veröffentlichte dieser Autor in der Zeitschrift der Deutschen Geolog. Gesellschaft eine Abhandlung »Über die oligocänen Tertiärschichten der Magdeburger Gegend«. Er berichtet darin über drei Mergelgruben an den Abhängen der Ausläufer der Zichtauer Berge. Als Liegendes des Mergels findet er einen blauen Ton, in dem er aber keine Spur eines organischen Restes antraf. 66 Arten von Fossilien stellt er in den mergeligen Ablagerungen fest, von denen 49 Arten charakteristisch für das Ober-Oligocän sind. Er rechnet somit den Mergel von Wiepke mit voller Sicherheit dem Ober-Oligocän zu.

1868 bringt er einen zusammenfassenden Bericht »Über das Oberoligocän von Wiepke« im Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.

Das Liegende des Mergels, der dunkelblaue Ton, ist nach seiner Foraminiferen-Fauna von REUSS inzwischen als Mitteloligocän, Rupelton, bestimmt worden.

Weiterhin teilt v. KOENEN eine Fossilliste von 83 Arten mit.

1877 veröffentlichte BRANCO in der Zeitschrift der Deutschen Geolog. Gesellschaft eine Notiz über das Vorkommen des Muschelkalkes bei Altmersleben in der Altmark. Im nächsten Jahrzehnt begann die geologische Kartierung der Altmark. Eine zusammenfassende Bearbeitung dieser Aufnahmeergebnisse gab BERENDT in seiner Abhandlung »Zur Geognosie der Altmark«. Zu Anfang des neuen Jahrhunderts wurde durch die Bohrungen bei Lindstedt und Klinke, die auf Braunkohlen stießen, das Interesse an den geologischen Verhältnissen der Altmark neu geweckt.

Nachdem Wiegers im Jahre 1905 über die diluvialen Faltungen des Tertiärs nördlich von Gardelegen kurz berichtet hatte, gibt er eine eingehende Beschreibung der oberoligocänen Aufschlüsse von Wiepke sowie der Braunkohlenfelder von Lindstedt und Klinke im Jahre 1907 in »Das Tertiär im Kreise Gardelegen«. Unabhängig von ihm veröffentlichte Nahnsen 1909 im Naturwissenschaftl. Verein zu Magdeburg einen Aufsatz über »Das Tertiär von Wiepke«. Diese Arbeit ist besonders dadurch wichtig, daß in ihr eine große Anzahl neu aufgefundener Fossilien von Wiepke aufgeführt wird, so daß die Artenzahl auf 117 ansteigt. In demselben Jahre, in dem diese Bearbeitung der Wiepker Tertiärschichten erschien, brachten Bohrungen bei Lindstedt neue Erkenntnisse über die Braunkohlenablagerungen dieser Gegend, und wenige Jahre später, in den Jahren 1912—14, wurden die Braunkohlenfelder von Arendsee, die schon von früher her bekannt waren, neu erschlossen. Nach dem Kriege begann die bergbauliche Tätigkeit wieder aufzuleben. Außerdem wurde eine große Anzahl von Bohrungen im ganzen Gebiete der Altmark niedergebracht, die uns neue Einblicke in die Lagerungsverhältnisse der Braunkohlenformation gewährten. Auch die geologische Kartierung der Altmark schritt weiter vorwärts. Augenblicklich steht der nördliche Teil unseres Untersuchungsgebietes, also etwa die Kreise Salzwedel und Osterburg, zum Teil in geologischer Bearbeitung.

Alle diese Arbeiten zeigen, daß im Gebiete der Altmark fast ausschließlich nur diluviale und alluviale Bildungen eine Rolle spielen. Die älteste Formation, die zu Tage tritt, der Muschelkalk, ist auf das isolierte Vorkommen im Kalkberg von Altmersleben beschränkt.

Wenngleich auch ferner tertiäre Bildungen nur an wenigen Stellen anstehend gefunden werden, so sind sie umso häufiger durch Tiefbohrungen erschlossen worden, so daß es lohnend erscheint, an Hand dieser Bohrungen, der Tagesaufschlüsse und des Vorkommens tertiärer Geschiebe einen Überblick über Verbreitung und Entwicklung der tertiären Ablagerungen in der Altmark zu geben.

Über Verbreitung und Entwicklung der tertiären Ablagerungen in der Altmark

Die tertiären Schichten, die sich in der Altmark nachweisen lassen, gehören dem Eocän, dem Oligocän und dem Miocän an.

Sehr wenig ist über das Eocän und Unteroligocän zu sagen. Diese beiden Abschnitte des Tertiärs werden im Untersuchungsgebiet nirgends anstehend gefunden. Über ihr Vorhandensein im Untergrunde geben indessen einige Tiefbohrungen Aufschluß. Bei Kalibohrungen, die vor etwa 20 Jahren in der Gegend nördlich von Salzwedel gestoßen worden sind, wurden tertiäre Schichten von großer Mächtigkeit erbohrt. Leider wurde auf diese Ablagerungen damals wenig Wert gelegt; die Bohrkerne sind nach einer Mitteilung der Bergbaugesellschaft Teutonia, Schreyahn nicht mehr vorhanden. Jedoch wur-

den nach den Bohrverzeichnissen der Preußischen Geolog. Landesanstalt Schichten durchsunken, die auf Eocän und Unteroligocän hindeuten. Eine Tiefbohrung bei Kussebode erschloß danach folgendes Profil:

0— 58 m Diluvium
58—166 » Miocän
166—195 » Oberoligocän
195—368 » Mitteloligocän
368—600 » Unteroligocän und Eocän.

Nach O. von Linstow wurde bei 470—490 m *Amphistegina* zutage gefördert. Die tiefsten Bildungen bestehen aus glaukonitischen Sanden, Phosphorit und Quarzgeröllen. Eine Bohrung bei Cassau erreichte ebenfalls unter dem Septarienton Bildungen, die dem Unteroligocän und Eocän angehören.

Wie mächtig in dieser Gegend das Tertiär ausgebildet ist, zeigen auch die Bohrungen vom Schlachthaus Salzwedel und am Landhaus nördlich Salzwedel. Die tertiären Schichten weisen z. T. eine Mächtigkeit von über 600 m auf, die dem Miocän, dem Oligocän und gewiß auch dem Eocän zuzurechnen sind. So durchsank eine Bohrung am Landhaus bis etwa 30 m diluviale Schichten, worauf bis 669 m Tertiär folgte; eine Probe von 650—669 m führte glaukonitische Sande, die nach Keilhack wahrscheinlich auf Eocän hindeuten. Als Liegendes dieser mächtigen Tertiärschichten fanden sich Ablagerungen der Kreideformation. Auch die Bohrung beim Schlachthof Salzwedel ergab als Liegendes der ebenfalls sehr mächtigen Tertiärschichten Kreide, während bei einer Bohrung im Salzwedeler Bürgerholz bei etwa 200 m Tiefe als Liegendes des Tertiärs Zechstein erbohrt wurde.

Wenn wir so nach den Ergebnissen dieser Bohrungen mit Sicherheit annehmen dürfen, daß der äußerste Norden des altmärkischen Gebietes zur Eocänzeit Meeresgrund war, so ist es uns indessen nicht möglich, zu sagen, wie weit südlich dieses Meer reichte. Denn die Bohrungen südlich von Salzwedel lassen uns hinsichtlich der Beantwortung dieser Frage völlig im Stich. Diese Bohrungen wurden nur bis zu geringer Tiefe geführt, so daß sie z. T. kaum die diluviale Decke durchsanken, geschweige denn ältere tertiäre Bildungen erreichten. Daß marine unteroligocäne Ablagerungen im Untergrunde der Altmark sich wohl über das ganze Gebiet erstrecken, geht aus den Ergebnissen von Bohrungen hervor, die im Süden der Altmark, in der Letzlinger Heide, niedergebracht worden sind. Zwar sind die meisten von ihnen in der diluvialen Decke stecken geblieben, einige aber erreichten das Liegende des Diluviums. Da zeigte es sich, daß dieses Liegende aus Schichten besteht, die zweifellos dem Unteroligocän angehören. So durchsank eine Bohrung südwestlich Salchau (Blatt Dolle) bis 63 m Diluvium, darauf folgten von 63—68 m mittelkörnige, fast kalkfreie graugrünliche Sande; auch bei der Försterei Planken fand man unter etwa 67 m Diluvium Unteroligocän in Form von Grünsanden und sandigen Tonen. Auch kleine Quarzgerölle konnten an anderer Stelle in grünlich-grauen, glaukonitischen Tonen nachgewiesen werden.

Nirgends aber wurden die terrestrischen Ablagerungen dieser Zeit, die ältere Braunkohlenformation, durch Bohrungen erreicht.

Das Mitteloligocän

Bei weitem besser als über die Verbreitung eocäner und unteroligocäner Schichten sind wir über die Ablagerungen des mitteloligocänen Meeres im Gebiete der Altmark unterrichtet. Wie schon im Unteroligocän, so ist auch im Mitteloligocän die Altmark Meeresgrund gewesen. Die Ablagerungen treten allerdings nur an wenigen Stellen zutage. Das hat seinen Grund darin, daß sich über diese Schichten später z. T. die Sedimente des oberoligocänen Meeres legten, die dann schließlich noch von einer über 50 m mächtigen Decke diluvialer Bildungen überdeckt wurden. So konnte das Mitteloligocän nur dann in höhere Lage gelangen, wenn es durch Druck aufgefaltet oder auch als losgerissene Scholle über jüngere Bildungen geschoben wurde. Durch Tiefbohrungen aber ist seine weite Verbreitung nachgewiesen worden. Im Norden des Gebietes, in der Salzwedeler Gegend, haben Bohrungen vielfach Schichten durchsunken, die dem Mitteloligocän angehören. Weiter südlich in der sogenannten Töpferkuhle nordwestlich von Altmersleben tritt Mitteloligocän in der Ausbildung als Septarienton zutage. Hier liegt unter etwa 2 m Diluvialton ein blaugrauer Ton mit Gipskristallen und Bruchstücken von *Leda Deshayesiana*. Man rechnet ihn deshalb dem mitteloligocänen Septarienton zu. Die Töpferkuhle ist heute völlig verfallen.

Unter dem Dorfe Altmersleben wurde unter 10 m Diluvium nach SCHOLZ ebenfalls derartiger Ton aufgefunden. Auch soll er in einigen Bohrlöchern in der Nähe dieses Dorfes erbohrt sein. Nach WIEGERS beruht diese Annahme aber auf einem Irrtum.

Ferner wurde er festgestellt als Liegendes der oberoligocänen Mergel von Wiepke in der später zu besprechenden Mergelgrube III. In der Grube der Ziegelei Zichtau konnte ebenfalls als Liegendes der Mergel Septarienton erbohrt werden.

Im Umkreise dieser Vorkommen wurde Septarienton wiederholt durch Tiefbohrungen erschlossen, so z. B. im Dorfe Zichtau. Bei Estedt wurde er in 65 m Tiefe angetroffen. Bei Wiepke (100 m westlich von Wiepke am Feldwege nach Zichtau) durchsank eine Bohrung folgende Schichten:

Diluvium:	0 – 0,45 m	schwarzer humoser kiesiger Sand
	0,45– 5,35 »	gelber, feiner Sand
Oberoligocän:	5,35—11,90 »	brauner, grünstreifiger schwach glaukonitischer sandiger Tonmergel mit Schalenresten
	11,90—23,40 »	grüner glaukonitischer sandiger Tonmergel mit Schalenresten
Mitteloligocän:	23,40—35,00 »	grauer, fetter Tonmergel

Wie mächtig seine Ausbildung auch in dieser Gegend ist, zeigt eine weitere Bohrung, die wenig entfernt von der vorigen liegt. Ihre Lage ist aus dem dem Oberoligocän beigefügten Kärtchen ersichtlich, das Schichtverzeichnis wird im Anhang mitgeteilt. Es wurde bei

51,10 m, wenige Meter unter ±NN. ein blauer, fester, fetter Ton erbohrt und bei 161,00 m stand die Bohrung noch in demselben Ton. In diesem Ton, von dem mir eine kleine Probe zur Verfügung stand, wurden Foraminiferen gefunden, die die Deutung als Septarienton zulassen. Demnach wäre er hier in einer Mächtigkeit von über 110 m ausgebildet.

Im mittleren Gebiet der Altmark konnte bisher Mitteloligocän weder in Aufschlüssen noch in Bohrungen nachgewiesen werden. Die Bohrungen, die in der Umgegend Gardelegens niedergebracht worden sind, dienten zum größten Teil zur Feststellung der miocänen Ablagerungen und erreichten nie das Liegende dieser Schichten.

Bei Bohrungen nördlich Tangermünde wurde bei einer Teufe von etwa 60 m ein fetter, graugrüner Ton erbohrt, der wahrscheinlich dem Mitteloligocän zuzurechnen ist. Weiter erschloß eine Bohrung beim Forsthaus Charlottenhof b. Stendal bei 106—115 m Mitteloligocän.

Die Bohrungen in der diluvialen Hochfläche der Letzlinger Heide sind meist im Diluvium stecken geblieben, und wo sie weitergeführt wurden, erreichte man, wie wir bereits bei der Betrachtung des Unteroligocäns gesehen haben, Schichten, die wir zu dieser Abteilung des Tertiärs zu stellen haben. Erst im äußersten Süden des altmärkischen Gebietes finden sich wieder Ablagerungen des mitteloligocänen Meeres vor. Am Rande der Letzlinger Heide tritt Septarienton auf, wahrscheinlich aber nur auf eine schmale Randzone beschränkt. So findet sich ein fetter Tonmergel von grauer Farbe zwischen Samswegen und Wolmirstedt auf dem nördlichen Ohreufer anstehend. Fossilien wurden in ihm nicht gefunden. Nach Wiegers lassen sich über seine Mächtigkeit keine genauen Angaben machen; er berechnet ihn auf mindestens 60 m. Bohrungen bei Samswegen haben unter der diluvialen Decke ebenfalls Septarienton festgestellt.

Weiter östlich der Elbe zu wiesen Bohrungen wiederholt Septarientone in schwankender Tiefe und schwankender Mächtigkeit nach; auf dem Rittergute Rogätz erschloß eine Bohrung im Jahre 1921 Mitteloligocän in Form von Septarienton mit Schwefelkiesknollen und feinsandigen oder fetten Tonmergeln bei einer Teufe von 31 m mit einer Mächtigkeit von über 80 m. Das Schichtverzeichnis ist im Anhang mitgeteilt.

Wenn wir so aus den Bohrergebnissen und den Aufschlüssen ersehen, daß das ganze Gebiet der Altmark zur Mitteloligocänzeit mit Meer bedeckt war, so macht sich die in dem folgenden Abschnitt der Tertiärzeit, dem Oberoligocän, einsetzende Regression des Meeres auch in unserem Gebiete sehr deutlich bemerkbar. Durch Zurückweichen des Meeres wurden auch in der Altmark größere Teile trocken gelegt, so daß sich oberoligocäne Ablagerungen nicht im ganzen Untersuchungsgebiet nachweisen lassen. Ihre Verbreitung soll im folgenden Abschnitt besprochen werden.

Das Oberoligocän

a) Das Oberoligocän von Wiepke und Zichtau

An den nördlichen Abhängen der Hellberge, eines Endmoränenzuges der letzten Eiszeit, liegen sechs Gruben, in denen älteres Gebirge zutage tritt.

Ihre Lage ist aus dem beigegebenen Kärtchen ersichtlich.

A. VON KOENEN, dem wir, wie eingangs erwähnt, den ersten Bericht über dieses Vorkommen sowie die Altersbestimmung verdanken, waren die Aufschlüsse II, III und IV bekannt.

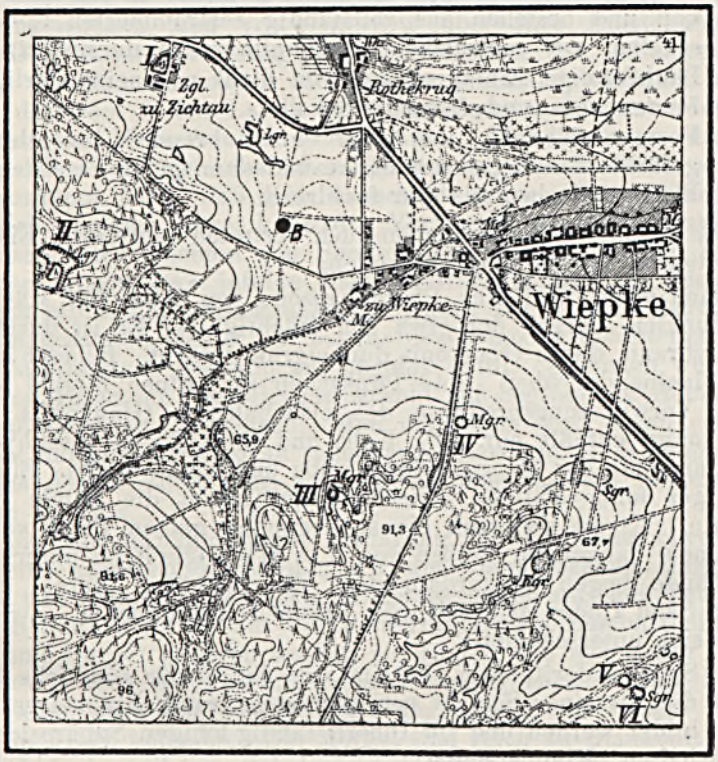


Fig. 1. Das Oberoligocän von Wiepke.
Maßstab 1 : 25000.

Heute sind die Gruben z. T. sehr verfallen, so daß wir uns in der nachfolgenden Betrachtung zum größten Teil auf die Befunde früherer Beobachter zu stützen haben.

Wenden wir uns zunächst der petrographischen Beschaffenheit dieser Ablagerungen zu, so finden wir, daß das Oberoligocän von Wiepke und Zichtau in dreifacher Ausbildung vorhanden ist. Folgende drei Glieder lassen sich von unten nach oben unterscheiden:

1. Der Mergel,
2. der eisenschüssige Sand,
3. der weiße Sand.

Der Mergel liegt konkordant dem Rupelton auf. Er hat eine Mächtigkeit von 30—33 m und ist in zweierlei Ausbildung vorhanden: als liegender heller und als dunkler hangender Mergel. Der helle Mergel ist feinkörnig, sandig-tonig, glaukonitisch und enthält 25—30 % Kalk. Seine Mächtigkeit beträgt etwa 20 m. Besondere Bänke sind in ihm eingeschaltet:

1. Grüne Schalenbreccienbänke. Diese haben bis 10 cm Mächtigkeit und bestehen aus vollständig zertrümmerten Conchylienschalen, mit zahlreichen Glaukonitkörnern durchsetzt.
2. Bankförmige Einlagerungen von dicht nebeneinanderliegenden *Pectunculus*- und *Cardium*-Schalen.
3. Feste Steinbänke; und zwar einmal braunrot bis schwärzlich gefärbte Brauneisensteinbänke und dann gelbe Sandsteinbänke. Beide sind ebenfalls sehr fossilreich.

Die Eisensteinbänke können auch vertreten sein durch Eisensteinkonkretionen, Brauneisensteinknollen.

Nach oben führt eine Übergangszone von etwa 2 m Mächtigkeit zum dunklen Mergel, der etwa 8 m mächtig ist. Er ist durch Eisen schwarzbraun, durch Glaukonit dunkelgrün gefärbt. Beide Färbungen gehen ineinander über. Rote Pünktchen im grünen Mergel sind die ersten Verwitterungsprodukte des eisenhaltigen Glaukonits. Er ist stark tonig, enthält nur 2 % Kalk und etwa 15 % Eisenhydroxyd. Das Hangende der Mergel bilden gelbe und weiße Sande. Ein 0,50 m mächtiges tonig-sandiges Zwischenmittel trennt die Sande von den Mergeln. Es ist zwischen einem liegenden gelben Sand von 5,5 m und einem hangenden weißen von 2 m Mächtigkeit zu unterscheiden. Die Sande liegen konkordant dem oberoligocänen Mergel auf. Im gelben Sand finden sich reichlich Brauneisensteinknollen. Zwei Arten lassen sich unterscheiden:

1. Sphärosideritnieren. Es sind dies faustgroße rundliche Knollen, die aus einer Schicht von körnigem, festen Brauneisenstein gebildet werden und im Innern sandig-tonigen Sphärosiderit enthalten (Klappersteine).
2. Daneben gibt es noch eine andere Art, die statt des Sphärosiderits im Innern den Sand enthalten, in dem sie vorkommen. Sie sind kastenförmig gebaut. Die gleichmäßig starken parallelen Wände werden ebenfalls von körnigem Eisenstein gebildet. Die Kruste enthält wie der umgebende Sand viele Glimmerschüppchen.

Über den gelben Sanden liegt als letzte tertiäre Schicht weißer Sand.

Diese weißen Sande zeigen keinerlei Fossilien, und man weiß nicht, wohin man sie zu rechnen hat. Wiegers sagt über ihre Stellung:

»Ich stehe nicht an, die letztere Bildung zum Oberoligocän hinzuzurechnen, da sie hier stets in engster Verbindung mit ihm auftritt; doch soll die Möglichkeit, daß die Sande schon zum Miocän gehören könnten, nicht von der Hand gewiesen werden.« Über diesen tertiären Schichten liegt das Untere Diluvium mit 15 m Mächtigkeit konkordant auf. Es ist als feiner weißer Sand ausgebildet. Diskordant darüber liegt das Obere Diluvium.

Das auffallende Vorkommen von Eisensteinbildungen in tertiären Ablagerungen, das in unserem Falle sowohl in den Mergeln als auch in den Sanden nachgewiesen werden konnte, hat man auf die verschiedenste Art zu erklären versucht. Am besten erscheint wohl der Erklärungsversuch, den VON LINSTOW über ihre Entstehungsweise gibt: »Die Eisenanreicherung im Oberoligocän, die stellenweise zur Bildung von Brauneisenstein führen kann, läßt sich vielleicht so verstehen, daß vom festen Lande her eisenbeladene Gewässer den noch unverfestigten Meeressand durchtränkten. Da sich aber das dem offenen Meere zur Zeit des Oberoligocäns zugeführte Eisen sofort so stark verdünnt hätte, daß eine Ausscheidung von Eisenverbindungen unmöglich gewesen wäre, kann die Verfestigung von Eisenstein nur in abgeschnürten Buchten und Senken erfolgt sein zu einer Zeit, als das Oberoligocän-Meer infolge flächenhafter Landhebung gezwungen war, sich allmählich zurückzuziehen. Damit stimmt gut überein, daß in jenem gesamten Gebiet das marine Oberoligocän unmittelbar durch Süßwasserbildungen des Miocäns abgelöst wird. Demnach würde der Gehalt an Eisen im Oberoligocän sowohl auf beginnende Hebung wie auch auf Landnähe hinweisen. Man muß aber auch daran erinnern, daß das marine Oberoligocän gelegentlich noch heute Glaukonit enthält, aus dessen Zersetzung sich die Brauneisensteine ungezwungen erklären lassen.«

Wenn wir also der ersten Erklärung für die Bildungsweise der Eisensteine zuneigen, so würden wir die oberoligocänen Mergel von Wiepke und Zichtau als küstennahe Ablagerungen anzusprechen haben. Dieser Schluß, der rein aus der petrographischen Beschaffenheit der Sande und Mergel gezogen worden ist, findet, wie wir später bei der Betrachtung über die Fossilien sehen werden, noch weitere Stützen. Jedoch kann auch der zweite Erklärungsversuch für unsere Ablagerungen in Frage kommen. Die Mergel sind reich an Glaukonit; außerdem sind sie ja noch von Schalenbreccienbänken durchzogen, die ganz besonders viel Glaukonitkörner enthalten. Glaukonit aber verwittert zu Eisenoxyd und Kalitonerdesilikat. Daher ist auch der grüne Glaukonitmergel häufig von rotbraunen Eisenhydroxydpunkten übersät.

Die Fossilien

Versteinerungen finden sich reichlich in den mergeligen Ablagerungen. Sie liegen entweder im Mergel zerstreut oder sie sind zu Schuttmassen angehäuft oder schließlich im Petrefaktensandstein und Sternberger Kuchen verfestigt. Bei der ersten Art ihres Vorkommens ist es sehr schwierig, brauchbares, zur Bestimmung geeignetes Ma-

terial zu erhalten. Ist der Mergel hart, so gelingt es sehr schwer, ein unverletztes Exemplar herauszupräparieren; anderenfalls sind die Fossilien so mürbe, daß sie beim Herausarbeiten zerfallen. Die Schalenbreccienbänke liefern überhaupt kein brauchbares Material; wenn sie auch neben Glaukonitkörnern fast völlig aus Conchylienschalen aufgebaut sind, so sind diese doch so zertrümmert, daß ihre Bestimmung unmöglich oder wenigstens sehr schwierig ist. Anders steht es mit den Versteinerungen im Petrefaktensandstein und Sternberger Kuchen.

Der Petrefaktensandstein, der zuerst als diluviales Geschiebe aus Mecklenburg bekannt wurde, ist ein »aschgrauer, feinkörniger, sehr harter, tertiärer Sandstein mit kieseligem Bindemittel; er enthält viele Petrefakten, die aber so stark calciniert sind und mit dem umschließenden Gestein so fest zusammenhängen, daß sie beim Zerschlagen fast völlig zersplittern«. Er findet sich in plattenförmigen Stücken.

Die Beschreibung, die E. Boll von dem Mecklenburger Petrefaktensandstein gibt, paßt auch auf unser Vorkommen, nur mit dem Unterschiede, daß wir ihn hier nicht als diluviales Geschiebe, sondern im Wiepker Mergel anstehend finden.

Der Sternberger Kuchen tritt in zwei Abarten auf. Bei der ersten Form handelt es sich um einen mehr oder weniger festen Sandstein, dessen feine Körner durch eisenhaltiges und kalkiges Zement verkittet sind und in dem sehr gut erhaltene Fossilien in so großer Menge vorhanden sind, daß fast das ganze Gestein aus ihnen zu bestehen scheint.

Die zweite Form ist ein braunroter durch Eisenocker gefärbter Toneisenstein. Diese Bildung ist sehr mürbe. Die Versteinerungen sind hier ganz in Eisenstein umgewandelt, und sie finden sich daher entweder nur als Abdrücke oder als Steinkerne. Diese beiden Formen stehen ebenfalls im Wiepker Mergel, besonders im dunklen, in Bänken an und liefern eine reiche Ausbeute an gut erhaltenen Fossilien.

Die beigegebene Fossilliste ist eine Zusammenstellung der von A. von Koenen mitgeteilten Funde mit den in der Abhandlung von Nahnsen aufgeführten Arten.

Ein Blick auf diese Liste lehrt uns, daß wir es mit einer Fauna zu tun haben, wie wir sie in Küstenzonen finden.

Fossilliste von Wiepke

I. Lamellibranchiata

1. *Anomia Goldfussii* Desh.
2. » *Philippii* Speyer
3. » spec.
4. *Arca Speyeri* Semper
5. *Astarte concentrica* Goldf.
6. » *gracilis* Goldf.
7. » *pygmaea* Münst.
8. *Cardita depressa* v. Koenen
9. » *tuberculata* Münst.
10. *Cardium cingulatum* Goldf.
11. » *comatulum* Bronn
12. » *Kochi* Semper
13. *Corbula gibba* Olivi
14. *Cyprina rotundata* A. Braun
15. *Cytherea Beyrichi* Semper
16. » *incrassata* Sow.
17. » *splendida* Mér.
18. *Isocardia subtransversa* d'Orb.
19. *Leda gracilis* Nyst
20. *Limopsis costulata* Goldf.
21. » *Goldfussii* Nyst
22. *Lucina Schloenbachi* v. Koenen
23. *Modiola micans* A. Bbraun
24. *Nucula compressa* Phil.

25. *Nucula compta* Goldf.
26. » *peregrina* Desh.
27. » *praemissa* Semper
28. *Ostrea callifera* Lam.
29. » *gigantea* Sow.
30. *Panopaea Héberti* Bosqu.
31. *Pecten decussatus* Goldf.
32. » *hybridus* Goldf.
33. » *macrotus* Münst.
34. » *Janus* Goldf.
35. » *inornatus* Speyer
36. *Pecten Münsteri* Goldf.
37. *Pectunculus oboratus* Lam.
38 » *Philippii* Desh.
39. *Pholadomya Puschi* Goldf.
40. *Poromya Hanleyana* Semper
41. *Syndosmya Bosqueti* Semper
42. *Tellina Nysti* Desh.
43. *Thracia Speyeri* v. Koenen
44. *Venericardia tuberculata* Münst.
45 » *orbicularis* Goldf.

II. Gastropoden

1. *Ancillaria Karsteni* Beyr.
2. *Aporrhais speciosa* v. Schloth.
3. *Bulla lineata* Phil.
4. » *utriculis* Phil.
5. » spec.
6. *Cancellaria evulsa* Sow.
7. » *granulata* Nyst
8. *Cassidaria nodosa* Sol.
9. *Cassis megapolitana* Beyr.
10. *Cerithium Sandbergeri* Desh.
11. *Conus semperi* Speyer
12. *Dentalium acutum* Héb.
13. » *geminatum* Goldf.
14. » *Kixkii* Nyst
15. » *Novaki* v. Koenen
16. *Emarginula punctulata* Phil.
17. *Eulima Naumanni* v. Koenen
18. *Fusus elongatus* Nyst
19. » *elegantulus* Phil.
20. » *Hosiusi* Beyr.
21. » *scrobiculatus* Nyst
22. » *scalariformis* Nyst
23. » *scabriculus* Phil. var.
24. » cf. *ventrosus* Beyr.
25. *Mangelia Suessi* v. Koenen
26. *Mitra hastata* Karsten
27. » *Philippii* Beyr.
28. » *semimarginata* Beyr.
29. *Murex Deshayesii* Nyst.
30. *Nassa pigmaea* Sch.
31. » *Schlotheimii* Beyr.
32. *Natica helicine* Brocc.
33. *Natica Nystii* d'Orb.
34. *Niso minor* Phil.
35. *Pleurotoma Duchastellii* Nyst
36. » *flexuosa* Münst.
37. » *Koninckii* Nyst
38. » *Koeneni* Speyer
39. » *laticlavia* Beyr.
40. » *obeliscus* des Moul.
41. » *Morreni* de Kon.
42. » *peracuta* v. Koenen
43. » cf. *plana* Giebel
44. » *regularis* de Kon.
45. » *turbida* Sol.
46. » *Selysii* de Kon.
47. *Pyrula concinna* Beyr.
48. *Ringicula Grateloupii* d'Orb.
49. » *striata* Phil.
50. *Rissoa* cf. *Partschi* Horn
51. *Scalaria pusilla* Phil.
52. *Solarium Dumonti* Nyst.
53. *Terebra cincta* Schlot.
54. *Tiphys cuniculosus* Nyst
55. » *pungens* Sol.
56. » *Schlotheimii* Beyr.
57. *Tornatella punctato-sulcata* Phil.
58. *Tritonium flandricum* de Kon.
59. *Trochus elegantulus* Phil.
60. » *pustulatus* Goldf.
61. *Turbo simplex* Phil.
62. *Turritella Geinitzi* Semper
63. *Voluta Siemssenii* Boll.
64. *Xenophora scrutaria* Phil.

III. Brachiopoden

Terebratula grandis Blumenb.

IV.

Spatangus Hofmanni Goldf.
Caryophyllia granulata v. Münst.
Turbinolia crassicosta Keferst.
Lunulites hippocrepis A. Römer
Lamna-Zähne
Carcharias-Zähne
Otolithen
Balanus
Serpula-Röhren.

Cardium- und *Pectunculus*-Arten, aus deren Schalen wir ganze Bänke aufgebaut fanden, gelten als Bewohner mariner Küstenzonen; *Modiola*, eine Mytilide, bevorzugt seichtes, brackisches Wasser.

Das gleiche gilt von *Arca, Nucula* usw. Unter den Gastropoden sind besonders die *Dentalium*-Arten Küstenbewohner, *Cerithium* ist wohl eigentlich Meeresbewohner, zeigt aber eine große Anpassungsfähigkeit an seichtes Wasser. Auch das Vorkommen von Korallen deutet auf Küstennähe hin. Foraminiferen finden sich reichlich in den Ablagerungen; sie sind aber in der Regel so zerbrochen, daß ihre Bestimmung unmöglich ist. Ihre Schalen sind häufig von Glaukonitsubstanz ausgefüllt und später aufgelöst worden.

Tektonik

In keinem der Aufschlüsse finden wir die tertiären Schichten in normaler Lagerung. Sie sind mehr oder weniger stark aufgerichtet.

In der Ziegeleigrube Zichtau folgen die Schichten normal aufeinander. Als Liegendes wurde Septarienton erbohrt. Interessante Einblicke in die Lagerungsverhältnisse bot früher der Hauptaufschluß II. Auf diluviale Sande ist tertiärer Sand mit Eisensteinbänken gelagert, darauf folgt stark glaukonitischer, dunkelgrüner, fossilreicher Mergel und endlich gelber, schwach glaukonitischer Mergel, der auch mit Eisensteinbänken durchsetzt ist. Über diesen Schichten liegt diskordant der obere diluviale Sand.

Da der tertiäre Feinsand jünger ist als der Mergel, so bilden in diesem Aufschluß die jüngsten Schichten das Liegende, die älteren das Hangende. Diese Lagerung deutet also auf überkippte Faltung hin. Das Streichen der Schichten ist ein nordwestliches, das Einfallen 30—40° nordöstlich. In Grube III, südlich des Dorfes Wiepke, ist der gelbe oberoligocäne Mergel aufgeschlossen. Er ist von kleinen glaukonitischen Bänken durchsetzt, die sehr gut kleine Verwerfungen erkennen lassen. Über dem Mergel liegt tertiärer, eisenreicher Feinsand. Infolge der Verwerfungen ist das Streichen und Fallen nicht konstant. Jedoch ist die Hauptstreichrichtung nordwestlich, bei einem Einfallen von ca. 40° nordöstlich.

Als Liegendes wurde Septarienton festgestellt. In Grube IV, am Wege Wiepke-Solpke, stehen wiederum glaukonitische, eisenhaltige Mergel an; sie werden von glimmerhaltigen Sanden mit Eisensteinbildungen überlagert.

Das Streichen und Fallen ist hier völlig verändert. Nordsüd-Streichen mit schwachem südöstlichem Einfallen konnte hier wiederholt festgestellt werden.

Grube V ist heute völlig verfallen. Früher wurde NW-Streichen mit NO-Einfallen der Schichten beobachtet. In Grube VI ist durch verschiedene kleine Verwerfungen das Streichen und Fallen der Schichten nicht konstant. Jedoch soll nach früheren Beobachtungen ein Norwest-Streichen bei einem Einfallen von 47—68° nordöstlich überwiegen.

Wir sehen also, daß das Streichen und Fallen der Schichten nicht einheitlich ist.

Im großen und ganzen herrscht ein Nordweststreichen mit Nordosteinfallen vor; außerdem wurde aber auch ein Nordsüdstreichen bei süd-

östlichem Einfallen festgestellt, und GAGEL beobachtete bei den Aufnahmearbeiten im Jahre 1913 an einer Stelle Ostweststreichen mit nördlichem Einfallen.

Wenn wir uns nun zunächst nach der Zeit der Auffaltung fragen, so geben uns die Lagerungsverhältnisse in Grube II darüber Aufschluß. Hier fanden wir, daß diluviale Schichten gemeinsam mit tertiären gefaltet waren und diskordant von diluvialen Sanden überdeckt wurden. Sie müssen also diese Faltung im Diluvium erfahren haben, und da man die Endmoräne der Zichtauer Berge der letzten Eiszeit zurechnet, so dürften die Störungen in diesen Abschnitt des Diluviums fallen.

Als Ursache der Auffaltung wird der Druck des Inlandeises angenommen; vielleicht aber spielen bei den vielen kleinen Verwerfungen, die wir in den verschiedenen Mergelgruben antreffen, auch tektonische Verschiebungen eine Rolle. Wenn wir den Eisdruck als Ursache der Auffaltung annehmen, so würde dadurch auch der Wechsel im Streichen und Fallen der Schichten verständlich. WIEGERS sagt darüber in seinem Geologischen Wanderbuch für den Regierungsbezirk Magdeburg: »Erklärlich wird diese Verschiedenheit durch die Ursache der Auffaltung oder Aufpressung, die durch den Eisdruck während einer Stillstandslage des Eises erfolgte und das Oligocän damit um 60—105 m über die normale Lagerung brachte«. Denn während die Höhenlage des Tertiärs von Wiepke und Zichtau in den einzelnen Aufschlüssen +56, +85, +80, +61 und +70 m beträgt, ist es in einer Bohrung bei Estedt bei —20 m und bei Lüffingen bei —7,5 m NN. festgestellt worden.

Diese beiden Tatsachen, die Verschiedenheit des Streichens der Schichten und die Höhenunterschiede, haben den Verdacht aufkommen lassen, daß wir es in dem Tertiärvorkommen von Wiepke nicht mit aufgefaltetem Gebirge zu tun haben, sondern daß die oberflächlich auftretenden stark gestörten Schichten losgerissene, wurzellose Schollen sind. Solche Schollen älteren Gebirges sind im norddeutschen Diluvium durch Spezialuntersuchungen vielfach nachgewiesen worden; sie sind bekannt von Schichten des Jura, der Kreide und des Tertiärs und weisen häufig eine ziemliche Mächtigkeit auf.

JENTZSCH ist der Ansicht, daß »alle inmitten der Diluviallandschaft in größerer Höhe über dem allgemeinen Niveau auftretenden Tertiär- und Kreidevorkommen als solche Schollen aufzufassen« sind.

Wollen wir in unserem Falle uns näher mit der Klärung dieser Frage beschäftigen, so ist es nötig, die Ergebnisse der Bohrungen heranzuziehen, die im Umkreise des Oberoligocäns von Wiepke gestoßen worden sind. Leider blieben sie zum größten Teil in den diluvialen Ablagerungen stecken und zeigen so nur, wie mächtig diese Decke auch in diesem Gebiete ausgebildet ist. So stand z. B. eine Bohrung bei Zichtau, 850 m westlich von der Ziegeleigrube bei 60 m noch in Diluvialkies. Dort aber, wo das Tertiär in Bohrungen angetroffen wurde, zeigte es sich immer in größerer Tiefe unter der Oberfläche, so neben den bereits erwähnten Bohrungen in einer Bohrung im Dorfe Zichtau bei etwa 50 m (+10 m NN.).

Eine Ausnahme davon scheint die schon beim Mitteloligocän angeführte Bohrung zu machen, die 100 m westlich vom Dorfe Wiepke niedergebracht wurde und das Tertiär wenige Meter unter Tage erreichte. Sie durchsank folgende Schichten:

0— 5,35 m Diluvium
5,35—23,40 » Oberoligocän
23,40—35,00 » Mitteloligocän.

Da sie aber nicht weitergeführt wurde und das Liegende nicht erreichte, so ist sie auch für die Beantwortung unserer Frage ohne große Bedeutung; denn auch hier kann das Tertiär als Scholle in diluvialen Schichten liegen.

Eine andere in ihrer Nähe niedergebrachte Bohrung, in der das Mitteloligocän in einer Mächtigkeit von über 100 m nachgewiesen wurde, kann insofern nicht näher herangezogen werden, als die geognostischen Bezeichnungen des Schichtenprofils recht ungenau sind und Bohrproben von dem Hangenden des Septarientons nicht zur Verfügung standen.

Weitere Bohrergebnisse sind bisher nicht vorhanden, und es ist daher zur Zeit noch nicht möglich, einen einwandfreien direkten Beweis für die eine oder andere Ansicht zu erbringen.

Was nun das Verbreitungsgebiet des Oberoligocäns von Wiepke betrifft, für das man früher nach der Bohrung im Dorfe Estedt das Mildetal als östliche Grenze annahm, so zeigte eine Bohrung etwa 1 km westlich Lüffingen, daß es doch noch weiter nach Osten greift. Hier wurde folgendes Profil erschlossen:

0— 5,2 m	Geschiebemergel; in der unteren Hälfte mit aufgearbeitetem, tertiärem, glimmerhaltigem, feinsandigem Ton	Diluvium
5,2—11,0 »	schwach kiesiger Sand	»
11,0—12,0 »	grober Kies	»
12,0—56,5 »	hellfarbiger Sand mit Braunkohlenstücken	»
56,5—59,8 »	glimmerreicher, feinkörniger Sand	Miocän?
59,8—67,0 »	dunkelgrüner, glaukonitischer Mergel	Oberoligocän
67,0—73,0 »	grüner, glaukonitischer Mergel	»

Wie weit wir mit oberoligocänen Ablagerungen nach Osten zu rechnen haben, erfährt man durch eine Bohrung, die am Forsthaus Charlottenhof bei Stendal, östlich Bindfelde niedergebracht wurde. Sie durchsank folgende Schichten:

0— 52 m	Diluvium	
52— 92 »	schwarzer, sehr glimmerreicher Feinsand	Miocän
92—106 »	glaukonitische, feinsandige Tone mit sehr fossilreichen, harten, glaukonitischen Bänken	Oberoligocän
106—115 »	Tonmergel	Mitteloligocän

Durch diese Bohrung wurde demnach der Nachweis erbracht, daß sich die oberoligocänen Ablagerungen östlich bis zur Elbe verfolgen lassen.

b) Weitere Tagesaufschlüsse wie die von Wiepke und Zichtau finden sich nicht in unserem Gebiet. Jedoch soll nach einer brieflichen Mitteilung von Prof. Dr. Mertens-Magdeburg derselbe Mergel wie

bei Zichtau vor etwa 50 Jahren auch bei dem Dorfe Weteritz, westlich von Gardelegen in einer Grube aufgeschlossen gewesen sein. Sie befand sich kurz vor diesem Dorfe auf der rechten Seite der Chaussee Gardelegen-Weteritz, dicht vor dem Walde und war von der Chaussee aus zugänglich. Ebenfalls wie der Zichtauer Mergel wurden auch diese kalkreichen, glaukonitischen Ablagerungen von den Landwirten für Meliorationszwecke ausgebeutet. MERTENS fand an Fossilien darin: *Dentalium Kixkii, Pectunculus Philippi, Tritonium*-Arten und andere für das Oberoligocän charakteristische Formen. Heute ist diese Grube völlig verschüttet und z. T. wieder überwachsen. Über die Mächtigkeit der Schichten und ihre Lagerungsverhältnisse ist nichts bekannt geworden.

Derselbe oberoligocäne Mergel soll auch früher in einer Grube zwischen Ahlum und Lüdelsen im Kreise Salzwedel anstehend gefunden worden sein; *Tritonium flandricum* wurde aus ihr gesammelt; auch an der Grenze des Klötzer Staatforstes nahe dem Forsthaus Zartau wurden in einer Mergelgrube tertiäre Fossilien festgestellt.

Bei beiden Vorkommen durfte es sich wohl um tertiäre Geschiebe und nicht um anstehendes Tertiär handeln.

Solche tertiären Geschiebe lassen sich an vielen Stellen der Altmark nachweisen.

Schollen der tertiären Ablagerungen sind durch das Diluvialeis losgerissen und mit dem nordischen Material vermengt worden.

In vielen altmärkischen Kiesgruben finden wir daher neben nordischen Geschieben tertiäre Versteinerungen. Einige Hauptvorkommen solcher tertiärer Bildungen an sekundärer Lagerstätte sollen im folgenden mitgeteilt werden.

Der Weinberg und der Papenberg bei Jävenitz (Blatt Gardelegen) am nordwestlichen Rande der Kolbitz-Letzlinger Heide führen in diluvialen Ablagerungen große Mengen tertiärer Eisensteinkonkretionen. Klappersteine wurden und werden auch neuerdings wieder reichlich zwischen nordischen Geschieben gefunden.

Bei einigen zeigten sich in der Wandung Schalen und Abdrücke von Muscheln und Schnecken, wie sie bei Zichtau vorkommen. A. MERTENS sprach 1889 in der Dezembersitzung des Naturwissenschaftlichen Vereins Magdeburg über einige dieser Stücke. Die Abdrücke und Muschelschalen waren z. T. so zertrümmert, daß sie sich nicht bestimmen ließen. Jedoch konnten von ihm nachgewiesen werden: *Pectunculus Philippi, Pecten Hoffmanni, Cardium porulosum* und Reste von *Dentalium*, also Versteinerungen, wie sie aus den oberoligocänen Mergeln bekannt geworden sind. Über die Zeit ihrer Entstehung nimmt MERTENS an, daß diese Bildung erst hier, an der sekundären Lagerstätte, erfolgt ist, »da es sonst nicht zu erklären wäre, wie auf jenem Hügel die Klappersteine mit daneben liegenden Feuersteinen durch dasselbe eisenreiche Mittel, welches die Schale bildet, verbunden werden konnten.«

Demgegenüber möchte ich aber die Tatsache anführen, daß der Inhalt der von mir am Weinberge gefundenen Klappersteine aus dem

feinen, glimmerhaltigen Sand besteht, wie wir ihn aus dem Tertiär von Wiepke kennen, während das sie umgebende Mittel, das sie mit den nordischen Geschieben verbindet, Kies ist.

Wären diese Eisensteinkonkretionen aber erst hier an sekundärer Lagerstätte gebildet, so müßten doch wohl die Klappersteine im Innern eben diesen Kies enthalten.

Die von Mertens festgestellte Erscheinung ist wohl so zu erklären, daß ein Teil dieser Eisensteine auf dem Transport durch das diluviale Eis zertrümmert und ihre Schalen weiter zerrieben wurden und so ein eisenreiches Mittel zwischen den intakt gebliebenen Eisensteinen und den nordischen Geschieben bildeten, eine Erscheinung übrigens, die wir auch in der Mergelgrube VI bei Estelt über den tertiären Schichten heute noch beobachten können.

Die gleiche Art von Geschieben, Brauneisensteinkonkretionen, finden sich in den steinigen Kieshügeln zwischen Letzlingen und Roxförde. Sie enthalten Versteinerungen der oberoligocänen Meeresfauna und auch Holzreste. Wolff nimmt aus diesem Vorkommen an, »daß das im Kern der Hellberge anstehende Tertiär sich auch unter dieses Gebiet forterstreckt.«

Auch bei Mehrin am Dolchauer Berge finden sich in mehreren Kiesgruben solche tertiären Eisenkonkretionen in großer Menge neben nordischen Geschieben. In einigen von mir gesammelten Stücken konnten Holzreste nachgewiesen werden.

In sehr gutem Erhaltungszustande finden sich tertiäre Versteinerungen in einer Kiesgrube westlich Kakerbeck vor. Am Höhenrande bei Osterberg konnten ebenfalls vielfach tertiäre Geschiebe gesammelt werden.

Für die Beurteilung der Frage nach der Ausdehnung des oberoligocänen Meeres kann ihr Auftreten aber nicht herangezogen werden. Denn durch das Diluvialeis sind tertiäre Schollen weiter verschleppt worden als die tertiären Ablagerungen im Untergrunde reichen. So findet sich z. B. der zur Eocänzeit entstandene Bernstein als Geschiebe so weit wie die Absätze des Inlandeises gehen. Es wäre daher sehr gewagt, wollte man aus der Häufigkeit des Auftretens tertiärer Geschiebe und dem guten Erhaltungszustande der Fossilien auf das Vorhandensein von anstehendem Tertiär im Untergrunde schließen.

In diesem Zusammenhange muß schließlich noch eine Eintragung in der geologischen Karte von Lepsius, Sekt. 14, Berlin, Erwähnung finden, die auf einem Irrtum beruht. Lepsius gibt südlich von Salzwedel bei Schieben und Altensalzwedel und Siedenlangenbeck Oligocän an. Über die Vorarbeiten und geologischen Unterlagen, auf die sich vielleicht diese Eintragung stützte, war weder im Verlage Justus Perthes-Gotha noch beim Geol. Institut der Techn. Hochschule Darmstadt etwas zu erfahren. Wiederholte Begehungen dieses fraglichen Geländes haben aber niemals oligocäne Ablagerungen als anstehend feststellen können. Es steht hier vielmehr ein grauer Geschiebemergel an, der nach einer Mitteilung von Prof. Dr. Stoller-Berlin von Sand

unterlagert wird. Dieser Geschiebemergel verdankt wohl aber z. T. Schichten aufgearbeiteten Tertiärs, Septarienton, seine Entstehung.

Nachdem wir so die Verbreitung oberoligocäner Ablagerungen im Bereiche der Altmark aus Tagesaufschlüssen, Bohrungen und Geschieben kennen gelernt haben, taucht die Frage nach der Begrenzung dieses Meeres auf.

Oberoligocäne Ablagerungen sind im Norden durch die Tiefbohrungen bei Salzwedel nachgewiesen, im mittleren Gebiete haben wir die Tagesaufschlüsse von Wiepke und Zichtau; bei Lüffingen wurde es erbohrt, westlich Gardelegen bei Weteritz vielleicht noch anstehend gefunden und bei Bindfelde, südlich Stendal, durch ein Bohrung erschlossen.

Alle diese Vorkommen deuten sowohl ihres Fossilgehaltes als auch ihrer petrographischen Beschaffenheit nach auf Küstennähe hin. Im südlichen Teil unseres Untersuchungsgebietes, in der Letzlinger Heide, konnten bisher mit Ausnahme des Auftretens als Geschiebe am Weinberg bei Jävenitz und zwischen Letzlingen und Roxförde oberoligocäne Schichten nirgends nachgewiesen werden, weder in Tagesaufschlüssen noch in Bohrungen. Auch im südlichen Anschlußgebiet, jenseits der Ohre, finden wir keine oberoligocänen Ablagerungen. Wir werden so zu dem Schlusse gedrängt, daß das Ufer des oberoligocänen Meeres die Altmark durchschnitten hat. Die unserem Gebiete nächste Küstenbildung ist nach VON LINSTOW bei Weferlingen (Vorwerk Graui) bekannt geworden. Hier fand Dr. SCHMIERER 1911 ein diluviales Geschiebe, das neben Abdrücken von marinen Gastropoden und Pelecypoden viele Pflanzenreste enthielt. Diese Reste deuten auf marines Oberoligocän hin und lassen die Tertiärstufe in der Nähe erwarten.

Wir werden demnach als Ufer des oberoligocänen Meeres eine Linie anzunehmen haben, die von Weferlingen kommend, den Drömling durchschneidet, südlich von Weteritz, Gardelegen und Stendal bis zur Elbe verläuft, also eine Kurve, die das Gebiet der südlichen Letzlinger Heide von dem übrigen Gebiete der Altmark abschneidet.

Das Miocän der Altmark

In der Miocänzeit setzt sich die Regression des Meeres weiter fort. Das gesamte Gebiet der Altmark wird in diesem Abschnitt des Tertiärs vollständig trocken gelegt; nirgends mehr lassen sich Meeresablagerungen nachweisen, sie muß eine flache Niederung gebildet haben, in der Tone und Glimmersande abgesetzt wurden; in Sümpfen entstanden Waldmoore, die zur Entstehung von Braunkohlenlagern Anlaß gaben.

Im folgenden werden wir uns mit diesen terrestrischen miocänen Bildungen zu beschäftigen haben und beginnen mit den beiden wichtigsten Braunkohlenvorkommen von Arendsee und von Lindstedt.

Die Braunkohlenfelder von Arendsee in der Altmark

Die Braunkohlenfelder liegen in den Gemarkungen Schrampe, Kaulitz, Kläden, Kraatz und Thielbeer, also im Süden und Westen des Arendsees.

Die ersten bergbaulichen Arbeiten datieren aus den Jahren 1868 bis 1869; und zwar ist in dieser Zeit am östlichen Abhang des Pfennigberges in drei Schächten Bergbau betrieben worden. Dann schlief dieses Unternehmen ein, und erst im Jahre 1912 wurde der Betrieb wieder aufgenommen. Mit einer Belegschaft von etwa 30 Mann wurde Braunkohle im Tiefbau abgebaut. Im Jahre 1914 mit Kriegsausbruch ist dann auch dieser Bergbau wieder erloschen. In den Jahren 1912/14 sind eine Anzahl von Bohrungen niedergebracht worden; es liegen die Resultate von ihnen vor. Leider ist die Lage der Bohrlöcher unbekannt; doch gestatten uns die Schichtverzeichnisse immerhin einen Einblick in die Lagerungsverhältnisse der Braunkohlen dieser Gegend zu tun. Die Bohrtabellen sind im Anhang mitgeteilt. Nach diesen Bohrungen hat es den Anschein, als ob wir es mit drei Flözen zu tun hätten.

Das obere Flöz erscheint bei einer Teufe von 4—17 m; seine Mächtigkeit schwankt etwa zwischen 2—3 m. Bei einer Teufe von 26—33 m wurde dann ein zweites Flöz erbohrt mit ähnlicher Mächtigkeit. Bei etwa 40 m wurde ein drittes Flöz nachgewiesen, dessen Mächtigkeit rund 4 m ausmacht. Es geht aus diesen Bohrungen bereits hervor, — wir werden nachher bei der Hinanziehung der Ergebnisse später niedergebrachter Bohrungen darauf zurückkommen — daß das obere Flöz besonders starken Störungen ausgesetzt gewesen zu sein scheint.

Durch den Eisdruck sind die oberen Schichten erheblich gestört; wir haben es wahrscheinlich nicht nur mit sehr gefalteten Flözen zu tun, sondern der Glazialdruck wird die Flöze zertrümmert und in Unordnung gebracht haben. Der Zusammenhang des Flözes ist zerstört, so daß z. B. bei Bohrung 8, 9 und 10 dieses Flöz gar nicht angetroffen wurde, und wir gelangen so zu dem Eindruck, daß die Flöze linsenförmigen Charakter tragen. Nicht so starker Störung scheint das zweite Flöz ausgesetzt gewesen zu sein. Das dritte Flöz, das in einer Tiefe von etwa 40 m erbohrt wurde, scheint nach diesen Bohrungen ziemlich normal zu liegen.

Einige Bohrungen, die in den Jahren 1918 und 1921 von den Riebeck'schen Montanwerken Halle a. S. in dieser Gegend niedergebracht wurden, bringen uns wenig neue Einblicke in die Lagerungsverhältnisse. Sie hatten vornehmlich festzustellen, wie weit sich die Kohlenfelder erstreckten, und da zeigte es sich, daß ihre Ausdehnung räumlich beschränkter ist, als ursprünglich angenommen werden konnte. Eine Bohrung am Kleinbahnhofe Arendsee wurde bis 28,5 m geführt, ohne daß abbauwürdige Braunkohle angetroffen wurde; dasselbe gilt von einer weiteren Bohrung südlich Arendsee.

Ähnliche Ergebnisse zeigten Bohrungen östlich Kaulitz, nördlich Kraatz und nördlich Binde. Diese letztere Bohrung wurde sogar bis 99,20 m geführt, und erst in ganz erheblicher Tiefe wurden schmale Flöze von Braunkohle erbohrt (von 67,10—67,70 m und von 77,60 bis 78,60 m).

Hatten so diese Bohrungen die beschränkte Ausdehnung des Feldes ergeben, so erhalten wir weitere Kenntnis über die Lagerungsverhältnisse der Braunkohlen von Arendsee durch einige Kontrollbohrungen, die die Gewerkschaft Hildegard consol. Altm. Braunkohlenwerke im Jahre 1922 unter Aufsicht des Obersteigers BECKMANN, dem ich die Überlassung der im Anhang mitgeteilten Schichtverzeichnisse verdanke, niederbringen ließ. Sie zeigten, daß die Lagerungsverhältnisse auch für die unteren Flöze weit komplizierter sind, als das nach den Bohrergebnissen von 1912/14 der Fall zu sein schien.

Die wichtigsten sind folgende drei: Das erste Bohrloch liegt in der Nähe des Bahnhofes Kläden; das zweite rechts der Straße Kläden-Schrampe im Hechfeldschen Busch und das dritte am Nordabhang des Pfennigberges.

Bei Bohrung 1 wurde das erste Flöz bei einer Teufe von 16,75 m erreicht; es hat eine Mächtigkeit von 2 m. Bei 29,40 m stieß man auf ein zweites Flöz mit der äußerst geringen Mächtigkeit von 0,35 m; es folgen darauf 2,00 m grauer Sand und dann 2,20 m sandige und tonige Kohle und lignitische Kohle. Man kann diese Ablagerungen wohl identifizieren mit dem zweiten Flöz der alten Bohrungen. Bei 42 m kam man auf das Unterflöz, das entgegen den alten Bohrungen, in denen es mit einer Mächtigkeit von rund 4 m festgestellt wurde, auf 6,77 m anschwillt.

Bei Kontrollbohrung 2 wurde das Oberflöz bei einer Teufe von 16,40 m mit einer Mächtigkeit von 2,00 m erreicht. Bei 22,65 m stieß man wiederum auf ein Kohlenflöz; seine Mächtigkeit beträgt 1,50 m; darauf folgt 1,85 m sandige Kohle und dann nochmals 0,50 m reine Kohle. Bei 29,50 m erreichte man ein Flöz von 4,10 m. Diese Bohrung zeigt wiederum deutlich, wie stark die Lagerungsverhältnisse gestört sind. Das Unterflöz wurde nicht erreicht, da man nur bis 36,00 m bohrte.

Bei der Kontrollbohrung 3 offenbaren sich uns weitere interessante Einblicke in die Lagerungsverhältnisse der miocänen Schichten. Flöz 1 erreicht hier bei einer sehr geringen Teufe von 7,15 m sogar eine Mächtigkeit von 4,00 m. Das zweite Oberflöz fand sich bei 34,50 m; doch zeigt seine geringe Ausbildung von 0,60 m, wie stark es sich auskeilt. Das wichtigste Ergebnis brachte indessen die Bohrung hinsichtlich des Unterflözes, des sogenannten 40 m-Flözes. Aus den Bohrungen der Jahre 1912/14 hatte sich ja ergeben, daß man dieses Flöz als anscheinend normal gelagert betrachten konnte. Hatte schon die Kontrollbohrung 1, die beim Bahnhof Kläden das Flöz wider Erwarten mit einer Mächtigkeit von fast 7 m angetroffen hatte, den Verdacht aufkommen lassen, daß auch dieses Flöz nicht normal ausgebildet ist,

so brachte diese Bohrung eine weitere Bestätigung dieser Befürchtung. Sie stieß zwar bei 42,80 m auf ein Kohlenflöz, das aber eine Mächtigkeit von nur 1,70 m aufwies und außerdem noch durch die Zwischenlagerung eines 0,20 m dicken Bänkchens von toniger Kohle zerspalten wird. Es zeigt also auch das untere Flöz in seiner Mächtigkeit große

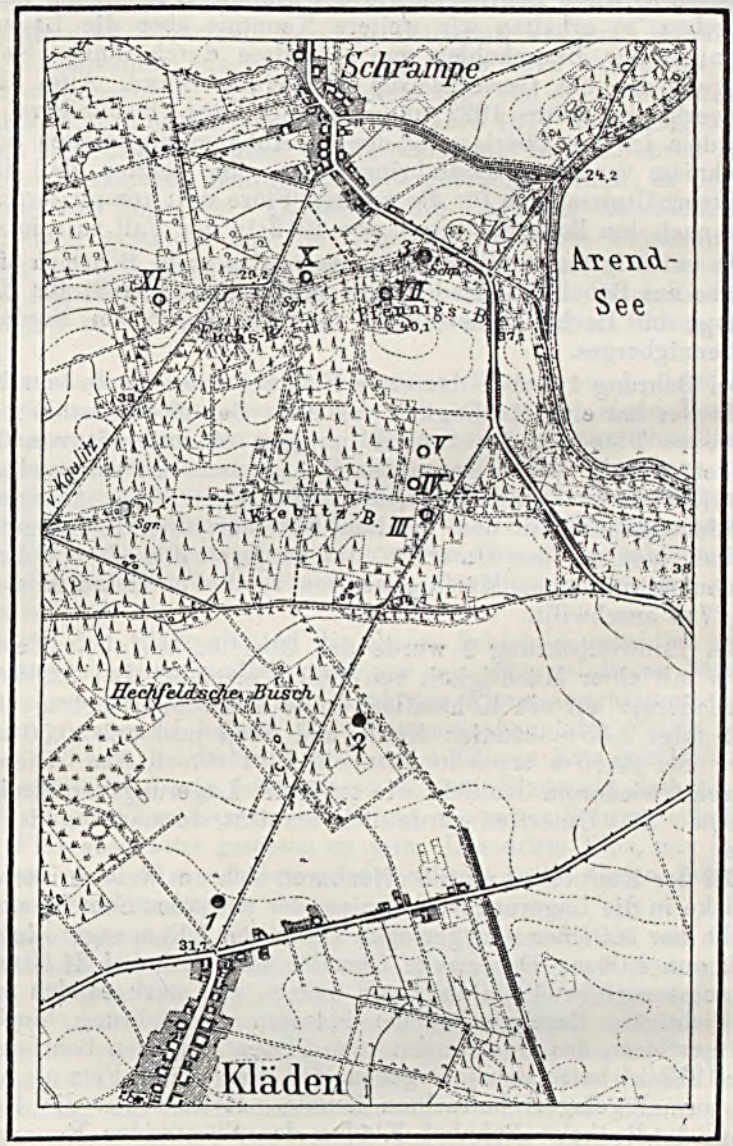


Fig. 2. Die Bohrungen der Braunkohlenfelder von Arendsee.
Maßstab 1 : 25000.

Schwankungen. Freilich, gegenüber der völlig gestörten Lagerung der Oberflöze ist immerhin seine Ausbildung eine bei weitem regelmäßigere. Wir erblicken in dieser Tatsache des Abklingens der Störungen nach der Tiefe zu einen Beweis, daß diese Störungen durch glazialen Druck hervorgerufen worden sind.

Außer diesen so wichtigen drei Kontrollbohrungen wurden noch einige Flachbohrungen zur Ergründung der Lagerungsverhältnisse des Oberflözes niedergebracht.

Die Lage der Bohrlöcher der Kontrollbohrungen und dieser Flachbohrungen geht aus der beigegebenen Skizze der Braunkohlenfelder von Arendsee hervor.

Diese letztgenannten Bohrungen geben hinsichtlich des Oberflözes folgende Ergebnisse:

Bohrung Nr.	Tiefe m	Mächtigkeit des Oberflözes m
III	15,54—17,92	2,38
IV	16,00—17,50	1,50
V	16,26—17,66	1,40
VII	7,50— 9,20	1,70
X	14,00—15,20	1,20
XI	25,00—26,60	1,60
	28,00—32,80	4,80

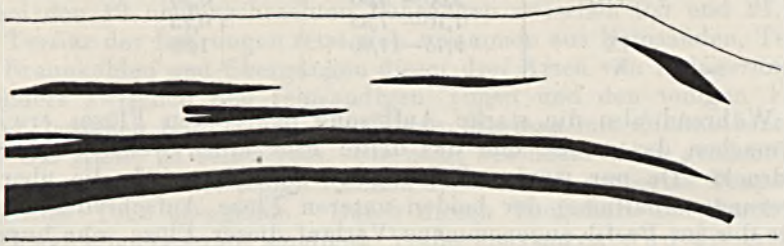


Fig. 3. Nordsüd-Profil durch das Braunkohlenfeld von Arendsee.
Maßstab: Höhen 1 : 1000, Längen 1 : 12500.

Wenn wir nun die Ergebnisse dieser Bohrungen zusammenfassend einer Betrachtung unterziehen wollen, so geschieht dies am besten durch den Versuch, an der Hand eines Profils die Lagerungsverhältnisse der Braunkohlen von Arendsee zur Veranschaulichung zu bringen.

Es sei ein Profil betrachtet, das das Kohlengebiet in der Nord-Südrichtung durchschneidet, also etwa in der Richtung Kläden-Schrampe. Deutlich tritt an dem oberen Flöz die starke Zerrissenheit hervor. Ein direkter Zusammenhang der einzelnen erbohrten Flöze konnte nicht nachgewiesen werden. Wir müssen es uns als völlig zertrümmert vorstellen; es ist durch den Glazialdruck in ein Haufwerk einzelner Schollen aufgelöst worden. Daß diese Zertrümmerung des Oberflözes noch viel intensiver ist als aus den mitgeteilten Bohrungen

hervorgeht und im Profil zeichnerisch zum Ausdruck gebracht werden kann, zeigen außerdem noch nachdrücklichst die Ergebnisse einiger Flachbohrungen, die im Jahre 1922 niedergebracht worden sind.

Das abgebohrte Gelände hat nur eine ganz geringe Erstreckung und liegt westlich der Straße Kläden-Schrampe, zwischen dem Dorfe Kläden und dem Hechfeldschen Busch. Die Bohrlöcher waren z. T., wie bei Bohrung II, X, IX, VIII, VII, nur 20 m voneinander entfernt und sämtlich fast in gleicher Höhe über NN. Die Resultate der Bohrungen sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

Bohrung Nr.	Teufe m	Mächtigkeit des Flözes m
I	5,10— 6,60	1,50
	17,00—19,05	2,05
II	8,60— 8,90	0,30
	10,60—10,85	0,25
	11,75—13,00	1,25
	18,15—20,00	1,85
III	21,75—23,85	2,10
IV	8,75— 9,35	0,60
	21,30—23,20	1,90
V	20,58—22,45	1,87
VI	14,00—15,65	1,65
VII	21,90—23,75	1,85
VIII	5,00— 5,90	0,90
	7,10— 7,35	0,25
IX	9,75—11,60	1,85
X	—	—

Während also die starke Auflösung des oberen Flözes erwiesen ist, machen das zweite und das dritte Flöz einen weniger gestörten Eindruck. Da nur wenige Bohrungen vorhanden sind, die über die Lagerungsverhältnisse der beiden unteren Flöze Aufschluß geben, so trägt der im Profil angenommene Verlauf dieser Flöze sehr hypothetischen Charakter.

Berechnungen über den Kohlenvorrat der Arendseer Felder sind wiederholt angestellt worden. Sie haben indessen den Fehler, daß sie die Ausdehnung der Kohlenlager größer annahmen, als wir es nach den Bohrungen des Jahres 1918 dürfen. Für die oberen Flöze ist es bei ihrer so gestörten Lagerung, dem Mangel eines Nachweises ihres direkten Zusammenhanges überhaupt überflüssig, eine solche Berechnung vorzunehmen. Da nun auch die neueren Bohrungen ergeben haben, daß die unteren Flöze in ihrer Mächtigkeit erheblich schwanken, so wird man gut tun, auch für sie von einer solchen Berechnung Abstand zu nehmen.

Bis zum Jahre 1923 war die Förderung der Kohle im Gange. Es wurde nur das obere Flöz abgebaut, und die Kohle fand als Hausbrandkohle Verwendung. Ihre geringe Qualität scheint Schuld daran gewesen zu sein, daß sie sich nur wenig eingeführt hat. — Für den

eigentlichen Bergbau mit Untertagschacht dürfte wegen seiner normaleren Lage und seiner besseren Güte nur das untere Flöz in Frage kommen. Diese Anlage war im Jahre 1923 geplant und wurde auch in Angriff genommen. Die schlechten wirtschaftlichen Verhältnisse, an denen unser Vaterland besonders in den letzten Monaten dieses Jahres krankte und auch technische Schwierigkeiten, die sich dem Abbau entgegenstellten, scheinen die Veranlassung gegeben zu haben, die Förderung der Kohle wieder einzustellen.

Die Braunkohlenfelder von Lindstedt

Nordöstlich von Gardelegen wurde in der Mitte der siebziger Jahre das Tertiär in Form dünner, nicht abbauwürdiger Braunkohlenflöze südlich des Vorwerkes Sadenbeck b. Trüstedt erbohrt.

Im Jahre 1905 stieß dann der Brunnenbauer HAMANN aus Gardelegen im Dorfe Lindstedt bei einem Brunnenbau auf ein ziemlich mächtiges Kohlenflöz. Darauf wurden eine größere Anzahl von Bohrungen in der ganzen Umgegend niedergebracht, von denen besonders die in der Feldmark Lindstedt auf Kohle stießen. Nach WIEGERS, dem wir den ersten Bericht über das Lindstedter Braunkohlenfeld verdanken, besteht das Diluvium der Bohrungen aus weißen, grauen oder gelben Sanden; der Geschiebemergel ist dunkel, grauschwarz gefärbt. Die Färbung kommt von der Aufnahme fein verteilter zerstörter Braunkohle her.

Was die Mächtigkeit des Geschiebemergels betrifft, so schwankt sie bei den 13 niedergebrachten Bohrungen zwischen 0,5 und 21,1 m. Das Tertiär der Bohrungen setzt sich zusammen aus Feinsanden, Tonen und Braunkohlen und Übergängen dieser drei Arten von Ablagerungen. Besonders zwischen den feinsandigen Tonen und den tonigen Feinsanden bestehen feinkörnige Übergänge, die man mit »Melm« bezeichnet. Die Kohle ist selten rein. Sie zeigt besonders einen großen Tongehalt; es entstehen so tonige Kohlen, die bei noch größerem Tongehalt in kohlige Tone übergehen. Durch diesen Tongehalt und durch die manchmal eingelagerten sandigen Verunreinigungen wird die Abbauwürdigkeit der Kohle in Frage gestellt. Um die Lagerungsverhältnisse des Tertiärs zur Veranschaulichung zu bringen, gibt WIEGERS auf Grund der Bohrungen zwei Profile durch die Braunkohlenfelder von Lindstedt. Das Nord-Süd-Profil ist auch in diese Abhandlung mit aufgenommen worden.

Die Oberfläche des Tertiärs erscheint danach unregelmäßig, wellig; ihm liegt eine Bank von Geschiebemergel auf, und über diesem Geschiebemergel liegt eine Braunkohlenscholle (Mächtigkeit 3,5 m), also im Diluvium. Diese Braunkohlenscholle ist wahrscheinlich von dem obersten Flöz abgequetscht worden: Das von Norden kommende Inlandeis hat nicht nur das Tertiär durch seinen Druck zusammengeschoben und gefaltet, es hat sich auch zwischen die tertiären Ablagerungen gedrängt.

Weiter ergibt sich aus diesem Profil, daß wir es neben der abgespaltenen Scholle mit drei Flözen zu tun haben.

Wiegers errechnete die Gesamtmächtigkeit der Kohle; sie beträgt im Durchschnitt bei Flöz 1 einschließlich der abgequetschten Scholle 5,3 m, bei Flöz 2 3,31 m, bei Flöz 3 1,33 m; somit sind im Mittel 9,94 m Kohle vorhanden.

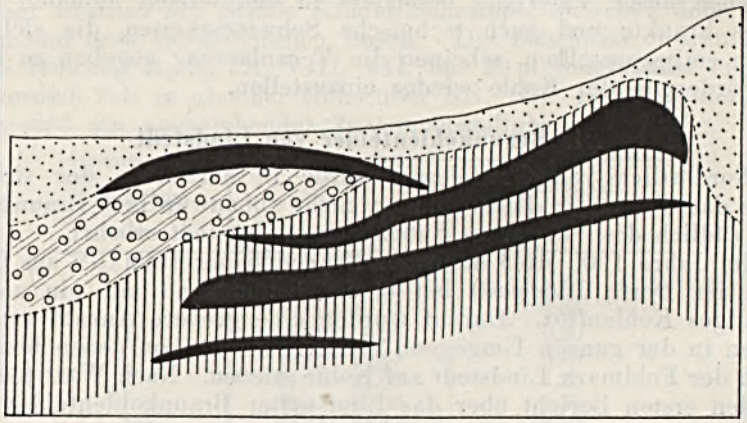


Fig. 4. Lindstedt, Nordsüd-Profil nach Wiegers.
Maßstab: Längen 1 : 7812,5, Höhen 1 : 1250.

An einen lohnenden Abbau glaubt schon Wiegers trotz der immerhin nicht unerheblichen Mächtigkeit der Flöze nicht. Er führt dafür folgende Gründe an:

1. Die große Unreinheit der Kohle,
2. die nicht unerhebliche Menge des Abraumes,
3. die geringe Erstreckung des kleinen Feldes und
4. die ungünstige Verteilung des Feldes auf beiden Seiten der Landstraße Lindstedt-Kassiek, die das Feld gerade in der Mitte durchschneidet.

Trotzdem wurde von der Braunkohlengewerkschaft Iduna in den folgenden Jahren mit der Ausbeutung des Braunkohlenfeldes Lindstedt begonnen. Man schritt aber nur zum Abbau eines oberen Flözes im Tagebau. Außerdem begann man mit der Anlage eines Untertagbaues. Die geförderte Braunkohle wurde nach dem Naßpreßverfahren zu Briketts verarbeitet. Dieses Verfahren hat sich jedoch wenig bewährt; die Güte der Briketts scheint ziemlich gering gewesen zu sein. Der Betrieb wurde sehr bald wieder eingestellt. Für unsere Betrachtung sind indessen die Bohrungen von Wichtigkeit, die von dieser Gewerkschaft 1909 niedergebracht worden sind. Leider sind nur wenige der Schichtverzeichnisse von wissenschaftlichem Wert; häufig sind die geognostischen Bezeichnungen recht ungenau, oder es fehlen Angaben über die Lage der Bohrlöcher. Diejenigen, die für unsere Bearbeitung herangezogen werden konnten, sind im Anhang mitgeteilt, die Lage der Bohrlöcher ist aus dem beigegebenen Kärtchen ersichtlich.

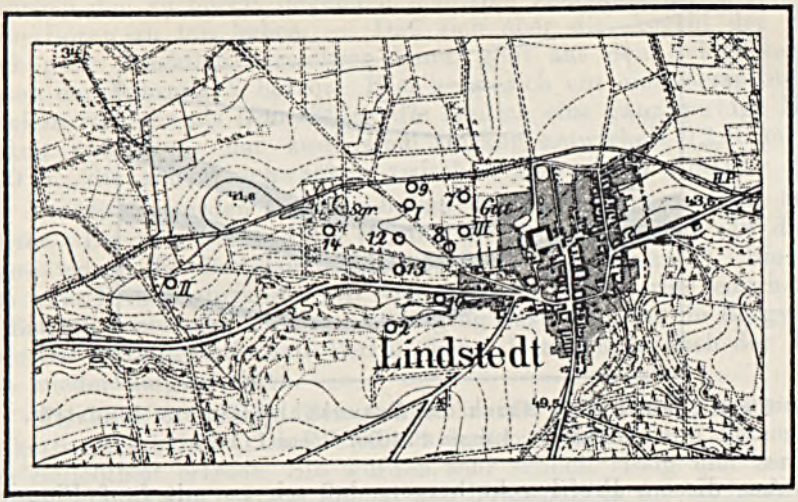


Fig. 5. Das Braunkohlenfeld von Lindstedt.
Maßstab 1 : 25000.

Was zunächst die Gesamtmächtigkeit der erbohrten Braunkohlenflöze betrifft, so erhalten wir durch folgende Tabelle darüber Klarheit.

Bohrung	2	8	9	10	12	13	14
Mächtigkeit der Flöze in m .	0,40 6,10 3,30	1,35 7,75 1,20 0,45 3,25	0,40 5,70 3,05 2,20	0,55 3,80 3,75	1,85 5,45 0,60 2,55	0,35 0,45 0,30 2,20 0,15 3,25	0,30 0 80 4,95
zusammen	9,80	14,00	11,35	8,10	10,45	6,70	6,05

Das würde im Mittel eine Mächtigkeit von 9,5 m ergeben. Die Zahlen der Tabelle beziehen sich nur auf »reine Kohle«, während davon Abstand genommen wurde, auch noch Flöze aufzunehmen, die aus »unreiner Kohle« oder »Kohle mit Sandstreifen« bestehen, denn diese Schichten kommen wegen ihrer Verunreinigung für den Abbau nicht in Frage.

Um uns nun von den Lagerungsverhältnissen der Braunkohlen von Lindstedt ein Bild machen zu können, tut man gut, an Hand der Bohrergebnisse einige Profile durch das Kohlenfeld zu legen. Zunächst sei ein Profil zur Betrachtung herangezogen, das in der Richtung der Bohrungen 2, 13, 12, 9 das Gelände durchschneidet; diese Richtung weicht etwas von der Nordsüdrichtung ab.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

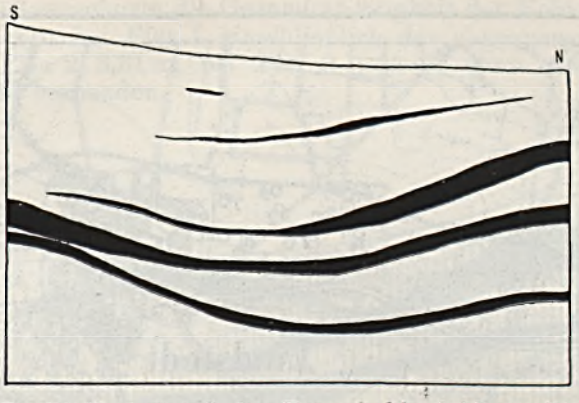


Fig. 6. Profil Nr. 1 durch das Braunkohlenfeld von Lindstedt.
Maßstab: Längen 1 : 4000, Höhen 1 : 1000.

Aus diesem Profil geht hervor, daß wir es mit fünf Flözen zu tun haben, zwei oberen von geringer Mächtigkeit und drei Hauptflözen. Die beiden oberen stellen wahrscheinlich abgesprengte Schollen dar; jedoch kann aus den mangelhaften geognostischen Angaben der Schichtverzeichnisse der direkte Nachweis dafür nicht erbracht werden. Die drei Hauptflöze zeigen eine große Schwankung der Mächtigkeit. So weist das oberste Hauptflöz bei Bohrung 9 eine Mächtigkeit von 5,7 m auf, bei Bohrung 12 5,45 m; dann keilt es sich weiter südlich stark aus; bei Bohrung 13 wurde es nur noch mit 0,30 m angetroffen. Bei dem Mittelflöz liegen die Verhältnisse etwa umgekehrt. Es scheint also, als wenn die Zunahme des einen Flözes auf Kosten des anderen erfolgt. Das Unterflöz zeigt ebenfalls sehr schwankende Mächtigkeit. Deutlich tritt an diesem Profil die starke Verbiegung der Flöze hervor.

Ein zweites Profil durchschneidet das Kohlenfeld in der Richtung der Bohrungen 14, 12 und 8 und zeigt ähnliche Verhältnisse wie das erste.

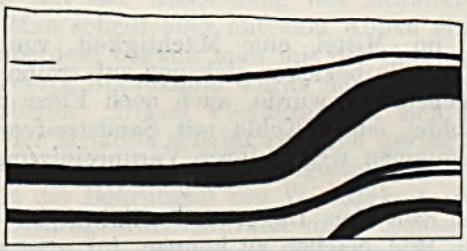


Fig. 7. Braunkohlenfeld von Lindstedt, Profil Nr. 2.
Maßstab: Längen 1 : 4000, Höhen 1 : 1000.

Wenn wir nun schon hier einen Vergleich mit dem Wiegers'schen Profil anstellen, so ergibt sich eine Übereinstimmung insofern, daß wir

es neben den zu oberst liegenden schmalen Kohlenbänkchen mit drei Hauptflözen zu tun haben. — Daß sich aber die Anzahl der Flöze doch ganz erheblich vermehren kann, geht aus den Schichtverhältnissen der Bohrung 7 hervor. Hier zeigt sich uns eine Zersplitterung in nicht weniger als neun Flöze, die freilich eine ganz geringe Mächtigkeit aufweisen; nur zwei sind stärker entwickelt (2,40 m und 2,90 m), die andern schwanken zwischen 0,20 m und 1,80 m.

Praktisch wurden die Ergebnisse dieser Bohrungen nicht ausgewertet. Bis zum Jahre 1920 lag der Betrieb völlig still. In diesem Jahre wurde die Bergbaugesellschaft Lindstedt gegründet. Sie richtete eine Brikettfabrik ein mit vier großen Pressen, die jedoch nicht in Betrieb genommen wurden. 1922 ging das Werk an die Bergwerksindustrie-Aktiengesellschaft Berlin über. Jetzt wurde auch der Tagebau wieder aufgenommen.

Mit etwa 100 Mann Belegschaft wurde Kohle gefördert und zu Briketts verarbeitet. Diese Briketts haben sich indessen keiner großen Beliebtheit erfreut. Sie wurden sehr schnell rissig und zerfielen bald, so daß sie z. T. nicht einmal den Transport in die nächsten Dörfer überdauerten. Es kann hier nicht entschieden werden, ob an diesem Übel die Braunkohlen selbst oder das Brikettierungsverfahren Schuld trugen. Wahrscheinlich werden beide Faktoren eine Rolle gespielt haben.

So kam denn der Betrieb, gewiß auch durch die mißlichen wirtschaftlichen Verhältnisse bedingt, wie sie im Jahre 1922 in Deutschland herrschten, wiederum ins Stocken. Geologisch wichtig aus dieser Periode des Lindstedter Bergbaus ist nun aber der Tagebau.

Leider ist er jetzt infolge des Erlöschens der bergbaulichen Tätigkeit völlig verfallen, so daß es nicht mehr möglich ist, uns über den Verlauf und die Folge der Schichten ein Bild zu machen. Wir müssen uns daher darauf beschränken, ein früher im Jahre 1922 entworfenes Profil, das sich heute noch in Händen der Altmärkischen Bergwerks-Aktiengesellschaft Braunschweig, in deren Besitz das Werk inzwischen übergegangen ist, befindet, und das mir für diese Abhandlung zur Verfügung gestellt wurde, hier wiederzugeben. Die Lage des Tagebaues geht aus dem mitgeteilten Übersichtskärtchen des Bergbaugeländes Lindstedt hervor. Aus dem Profil dieses Aufschlusses

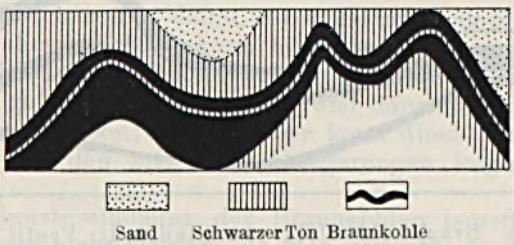


Fig. 8. Braunkohlenfeld von Lindstedt, Tagebau.
Maßstab: 1 : 800.

ist zu ersehen, wie stark die Schichten aufgefaltet sind; als Hangendes und Liegendes der Braunkohlenbildungen wird schwarzer Ton angegeben.

Das Streichen der Schichten ist ein NW—SO. Die Mächtigkeit des Flözes schwankt; außerdem ist in dasselbe ein schwaches Band von Ton eingelagert. Die Mulden- und Sattelbildung zeigt uns an, wie starke Störungen die Schichten durch Druck erlitten haben. Vergleichen wir nun diese Lagerungsverhältnisse, wie sie uns im Tagebau entgegentreten mit denen, wie wir sie auf Grund der Bohrergebnisse anzunehmen geneigt sind und wie sie in den Profilen dargestellt wurden, so zeigt sich uns sofort eine große Übereinstimmung; hier wie dort starke Faltenbildung. Ja, diese Abweichung von der normalen Lagerung, dieses Zusammenschieben der Schichten zu einem System von Mulden und Sätteln, ist in dem im Tagebau angeschnittenen oberen Flöz noch weit intensiver als bei den unteren Flözen ausgeprägt.

Einige Kontrollbohrungen, die im Jahre 1923 niedergebracht wurden, bestätigen im großen und ganzen die angenommenen Lagerungsverhältnisse. Die Schichtverzeichnisse sind im Anhang mitgeteilt. Für unsere Betrachtung sind die Ergebnisse der Bohrung I von besonderer Wichtigkeit. Wiederum konnten drei Flöze festgestellt werden.

Allein das obere Flöz zeigte starken Tongehalt, so daß es zum Abbau nicht geeignet ist. Ein zweites Flöz wurde bei einer Teufe von 36 m mit 2,70 m Mächtigkeit erbohrt. Das dritte Flöz bei 63 m zeigte nur noch eine Mächtigkeit von 0,40 m. Diese Bohrung lehrt also wiederum, wie unregelmäßig die Ausbildung der Kohlenflöze von Lindstedt ist. Dies gilt sowohl für die Güte der Kohle als auch für ihre Mächtigkeit. Wollen wir die Ergebnisse dieser Bohrung mit den übrigen kombinieren, so kommen wir zu dem unten entworfenen Bilde; die Auffaltung ist demnach noch steiler anzunehmen, als dies im ersten Profil geschah.

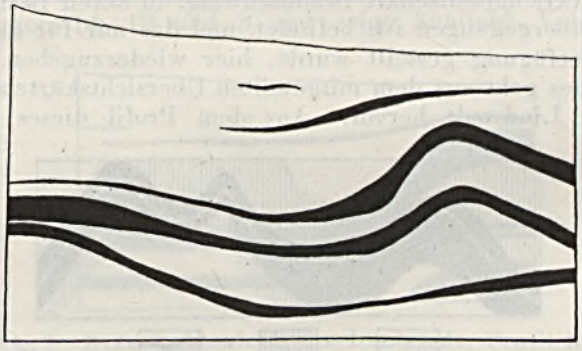


Fig. 9. Braunkohlenfeld von Lindstedt, Profil Nr. 3.
Maßstab: Höhen 1 : 1000, Längen 1 : 4000.

Jedoch ist bei der außerordentlich gestörten Lagerung, dem starken Auskeilen und fortgesetzten Wechsel der Schichtenfolge die Kombination von mehreren Bohrprofilen mit der größten Vorsicht aufzunehmen. Soviel aber darf wohl über die Lagerungsverhältnisse der Braunkohlen nach den neueren Bohrergebnissen sowohl als auch nach dem Profil des Aufschlusses gesagt werden, daß wir es wenigstens in einem Teil des Feldes mit starken Faltungserscheinungen, mit Sattel- und Muldenbildung zu tun haben, daß somit die Verhältnisse weit komplizierter liegen können, als im WIEGERS'schen Profil zum Ausdruck kommt. Jedoch wäre es keineswegs richtig, wollte man bei der so stark gestörten Lagerung der Braunkohlen versuchen, die durch Bohrungen und Aufschluß gegebenen Verhältnisse für das ganze Kohlenfeld zu verallgemeinern.

Es soll noch erwähnt werden, daß in Kontrollbohrung II bei einer Teufe von etwa 65 m ein Kohlenflöz von 5,50 m Mächtigkeit erbohrt wurde. Nach ausgeführten Analysen soll diese Kohle durch einen ziemlich hohen Heizwert (3221 Kalorien) ausgezeichnet sein.

Es scheint indessen nach den bisher gemachten Erfahrungen sehr geraten, nicht allzu große Hoffnungen darauf zu setzen.

Denn leider hat es sich immer wieder gezeigt, daß die Mächtigkeit der Flöze und die Güte der Kohle von Lindstedt recht erheblichen Schwankungen unterworfen sind.

Das Braunkohlenfeld von Klinke

Nur wenige Kilometer östlich der Braunkohlenfelder von Lindstedt wurde im Winter 1905/06 durch 38 Bohrungen in der Umgebung des Dorfes Klinke ein weiteres Kohlenfeld erschlossen. Das Diluvium und das Tertiär der Bohrungen setzen sich aus den gleichen Bildungen wie bei Lindstedt zusammen. Nur 10 von diesen 38 Bohrungen sind fündig geworden; man fand 1—2 Braunkohlenflöze, deren Mächtigkeit zwischen 0,3 und 7,5 m schwankt.

Wenn nun auch wegen der geringen Erstreckung des Feldes nicht zum Abbau der Kohle geschritten werden konnte, so haben uns doch diese Bohrungen in die Lagerungsverhältnisse der Braunkohlenformation sehr interessante Einblicke gewährt. Denn 19 Bohrungen gaben als Liegendes der Braunkohlenbildungen diluvialen, grauschwarzen Geschiebemergel. Das Liegende des Tertiärs bildet hier also durchweg Diluvium. Wir haben es daher mit einer tertiären Scholle zu tun; die Mächtigkeit dieser Scholle kann bis über 26 m anschwellen. Das Inlandeis hat vielleicht nördlich von Klinke tertiäre Schichten aus ihrem Verbande gelöst, wegtransportiert und dann über jüngere, diluviale Bildungen geschoben; freilich aber kann diese Scholle auch an Ort und Stelle von den miocänen Ablagerungen losgesprengt worden sein.

Was die Altersbestimmung der Braunkohlen betrifft, so ist sie auf direktem Wege nicht möglich, da man nirgends in den Schichten Fossilien gefunden hat und liegende und hangende Tertiärbildungen nicht bekannt sind. Da man aber unterhalb des Septarientons niemals

Braunkohlenflöze erbohrt hat, sich aber in den diluvialen Sanden oft Reste zerstörter Braunkohle über dem noch intakten Septarienton und Oberoligocän finden, so nimmt Wiegers an, daß diese Braunkohlenvorkommen dem Miocän zuzurechnen sind.

Weiteres Vorkommen von Miocän in der Altmark

Außer den bisher besprochenen Vorkommen miocäner Ablagerungen in der Altmark sind noch an einigen anderen Stellen Braunkohlen gefunden worden.

In den achtziger Jahren wurden bei Düsedau, südlich von Osterburg, Braunkohlen abgebaut. Wegen der Minderwertigkeit der Kohlen wurde die Förderung sehr bald wieder eingestellt. Auch nördlich von Osterburg, zwischen Osterburg und Seehausen, konnten vielfach schwache Kohlenflöze durch Bohrungen nachgewiesen werden. Eine Bohrung aus der neueren Zeit nordöstlich Drüsedau ist, wenn sie auch nicht auf Braunkohlen stieß, geologisch von Wichtigkeit. Zeigt sie uns doch wiederum, wie sehr der miocäne Untergrund durch die Einwirkung des Inlandeises gestört worden ist. Das Profil dieser Bohrung sei kurz angegeben:

0—	29,80 m	Kiese, Sande und grauer Geschiebemergel	Diluvium
29,80—	52,40 »	grauer, gebänderter, glimmerführender Braunkohlensand, sehr fein kalkhaltig	Tertiär
52,40—	70,00 »	grauer Geschiebemergel	Diluvium
70,00—	71,20 »	grauer Tonmergel	»
71,20—	80,40 »	sandiger, schwarzbrauner Braunkohlenton, deutlich kalkhaltig	Tertiär
80,40—	112,61 »	Fetter, grauer Tonmergel	Diluvium

Hier sind demnach durch das Inlandeis zwei miocäne Schollen abgepreßt und übereinander geschoben worden, die obere hat eine Mächtigkeit von 22,60 m, die untere von 9,20 m. Auch in der näheren Umgebung von Salzwedel stellten Bohrungen die Braunkohlenformation fest, so konnten u. a. bei Kl. Gartz (Blatt Deutsch-Pretzier) schwächere Braunkohlenflöze nachgewiesen werden.

Schließlich ist durch Bohrungen, die im Winter 1923/24 von den Altm. Braunkohlenwerken A.-G. Lindstedt in den Gemarkungen Lüge, Störpke, Molitz und Zierau niedergebracht worden sind, ein neues Kohlenfeld erschlossen worden. Von sieben Bohrungen sind aber nur drei fündig geworden. Es handelt sich um ein Kohlenflöz, dessen Mächtigkeit wenig schwankt.

Bei Bohrung II beträgt sie 6,70 m, bei Bohrung III 4,90 m, allerdings ist von diesem Flöz durch ein sandiges Zwischenmittel ein oberes Kohlenbänkchen von 0,50 m Stärke abgespalten.

Diese sandige Zwischenlagerung tritt auch bei Bohrung VI auf, bei der zwischen zwei Flözen von 0,40 m und 6,45 m 0,90 m brauner Sand eingeschaltet ist. Die Teufen schwanken ebenfalls wenig, etwa zwischen 40 und 45 m. Ein Nordsüd-Profil durch das Kohlenfeld, das die mutmaßliche Ausbildung der Kohlenablagerung zeigen soll, ist beigegeben.

Die fündigen Bohrungen begrenzen ein wenig ausgedehntes Feld im Süden des Dorfes Lüge.

Wir können die Größe des Kohlenfeldes mit etwa 650000 qm annehmen. Bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit des Flözes von 5 m wären etwa 3250000 cbm Kohle vorhanden. Wenngleich nun auch die Lagerung der Kohle wenig gestört zu sein scheint und ihre Güte nach sachverständigem Urteil — eine genaue Analyse lag zur Zeit noch nicht vor — die Erwartungen übertroffen haben soll, so mag es bei der erheblichen Menge Abraum dahingestellt bleiben, ob sich ein Abbau des Flözes lohnt. Außerdem müßten erst weitere Bohrungen die mutmaßlichen Lagerungsverhältnisse und die Einheitlichkeit des Flözes bestätigen.

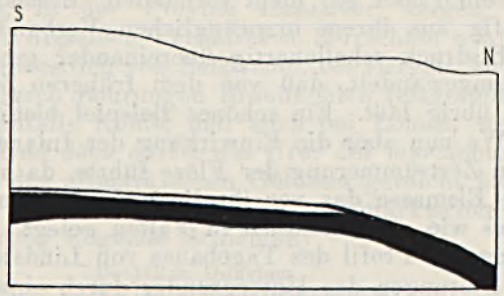


Fig. 10. Braunkohlenfeld von Lüge, Nordsüd-Profil.
Maßstab: Höhen 1 : 1000, Längen 1 : 12500.

Südlich von Gardelegen sind miocäne Ablagerungen wenig oder gar nicht bekannt geworden. Jedoch findet man häufig bei Bohrungen in diluvialen Ablagerungen Braunkohlengerölle vor, die vielleicht auf anstehendes Miocän im Untergrunde hinweisen.

So wurde in dem Gebiete der Letzlinger Heide auf der Försterei Barriere Zienau bei 20—38 m Tiefe Sand mit Braunkohlenstückchen erbohrt; eine Bohrung bei der Kartoffelflockenfabrik Mieste fand ebenfalls schon bei 1,3 m Tiefe diluviale gelbe Sande mit Braunkohlenstückchen; eine weitere Bohrung bei Ziepel traf bei 6,65 m »Sand mit sehr viel Braunkohle« an; aber auch sie blieb im Diluvium stecken.

Daß die Braunkohlenformation aber auch im Süden des Gebietes der Altmark vorhanden ist, zeigt das Vorkommen am linken Elbsteilufer beim Vorwerk Polte (Blatt Parey). Dort wurde bereits in den vierziger Jahren Kohle abgebaut. Die Braunkohle bildet hier ein Flöz von etwa 0,5 m Mächtigkeit; die Gesamtstärke des Miocäns beträgt etwa 40 m; sie ist mit Glimmerstaub und Sand gemengt und daher sehr minderwertig.

Die Lagerungsverhältnisse sind häufig gestört, Verquetschungen und Pressungen sind beobachtet worden. Das Liegende bildet Diluvialmergel, so daß wir dieses miocäne Vorkommen als eine lokale Aufpressung oder abgequetschte Scholle zu betrachten haben.

Zusammenfassung über das Miocän der Altmark

Wir ersehen aus dieser Betrachtung, daß miocäne Ablagerungen im Untergrunde der Altmark weit verbreitet sind. Dies gilt besonders für das Gebiet nördlich von Gardelegen. Leider aber hat die bergbauliche Tätigkeit wenig Erfolge gehabt. Die Minderwertigkeit der Braunkohlen, besonders die der oberen Flöze, die große Menge des Abraumes, die teilweise recht kleine Ausdehnung der Felder zwangen immer wieder zum Einstellen der Unternehmungen.

Geologisch aber haben uns die niedergebrachten Bohrungen recht interessante Einblicke in die Lagerungsverhältnisse der miocänen Ablagerungen gewährt. Die mannigfaltigsten Störungen konnten nachgewiessen werden. Die primäre Lagerungsform der Braunkohlen, die horizontale, ist selten oder gar nicht vorhanden. Besonders die oberen Flöze sind häufig aus ihrem ursprünglichen Verbande gelöst. Sie sind von dem Eisdruck schollenartig übereinander geschoben, in ein Trümmerwerk umgewandelt, daß von dem früheren Zusammenhange nicht mehr viel übrig läßt. Ein schönes Beispiel bietet das Oberflöz von Arendsee. Wo nun aber die Einwirkung des Inlandeises nicht bis zu einer völligen Zertrümmerung der Flöze führte, da hat die mehrere 100 m mächtige Eismasse das vor ihr liegende Miocän vor sich hergeschoben und es wie ein Tischtuch in Falten gelegt. Deutlich führt uns diese Faltung das Profil des Tagebaues von Lindstedt vor Augen.

Aber auch Störungen des Untergrundes durch einseitig lastenden Druck des Inlandeises lassen sich nachweisen.

Dies ist überall dort der Fall, wo die Störungen deutlich von oben nach unten an Stärke abnehmen.

Daß die Einwirkung des Inlandeises auf den miocänen Untergrund so erheblich war, wird uns bei der Betrachtung folgenden Umstandes besonders klar.

Das Kohlengebiet von Lindstedt und Klinke liegt in unmittelbarer Nähe der Hellberge; es ist nur etwa 10 km von dieser Hügelgruppe entfernt. Dieser Höhenzug stellt aber bekanntlich eine Endmoräne dar. Endmoränen konnten sich aber nur dort bilden, wo die Vorwärtsbewegung des Eises und das Abschmelzen am Rande sich das Gleichgewicht hielten (»Stillstandslage«).

Eine solche Stillstandslage ist natürlich ganz besonders dazu angetan durch das längere Verweilen des Eises, Störungen durch Druck und Schub zu verursachen. — Doch das Inlandeis hat nicht nur den tertiären Untergrund zusammengeschoben, aufgefaltet oder die Schichten völlig aus dem ursprünglichen Verbande gelöst und in Trümmer zerlegt, es ist auch in den Untergrund eingedrungen.

Riesige Eisschollen haben sich in ihrem untersten Teile in die weichen Gebirgsmassen eingebohrt und haben gewaltige tertiäre Massen abgedrängt, während der obere Teil des Inlandeises sich über sie oberflächlich hinwegschob. Schmolz dann das Eis dieser mächtigen Eiszungen im Untergrunde, so hinterließ es seine mitgeführten Gesteinsmassen, Geschiebemergel, Kiese, Sande. So ist es zu erklären,

daß man bei Bohrungen unter diluvialen und tertiären Bildungen abermals diluviale Ablagerungen findet. Das Tertiär liegt dann als Scholle im Diluvium. Beispiele solcher Schollen haben wir in Braunkohlenfeldern von Lindstedt und Klinke und bei Drüsedau kennen gelernt.

Inwieweit tektonische Bewegungen, die ja im jüngeren Tertiär eine so große Rolle gespielt haben, bei der Verlagerung unseres miocänen Untergrundes in Frage kommen, konnte nicht näher festgestellt werden.

Durch die Verbreitung terrestrischer miocäner Ablagerungen in der Altmark ist der Nachweis erbracht worden, daß unser Gebiet zu dieser Zeit des Tertiärs völlig verlandet, daß das Meer so weit zurückgewichen war, daß sich seine Spuren selbst im Norden unseres Gebietes nicht mehr erkennen lassen. Die Kohlenbildungen im nördlichen Anschlußgebiet, in der Provinz Hannover, zeigen, daß auch hier noch im Miocän dieselben Verhältnisse herrschten wie in der Altmark. So wurden nordwestlich von Salzwedel, bei Bergen, an der Nordgrenze der Altmark, durch Bohrungen Braunkohlen festgestellt. Bei Trabuhn findet sich ebenfalls Kohle, und auch bei Lomitz wurde ein kleines Flöz erbohrt. Und doch dürfte das Ufer des miocänen Meeres bis hart an die Grenze des altmärkischen Gebietes gereicht haben. Bei Meußließen, wenige Kilometer nördlich der altmärkischen Grenze, durchsank eine Bohrung folgende Schichten:

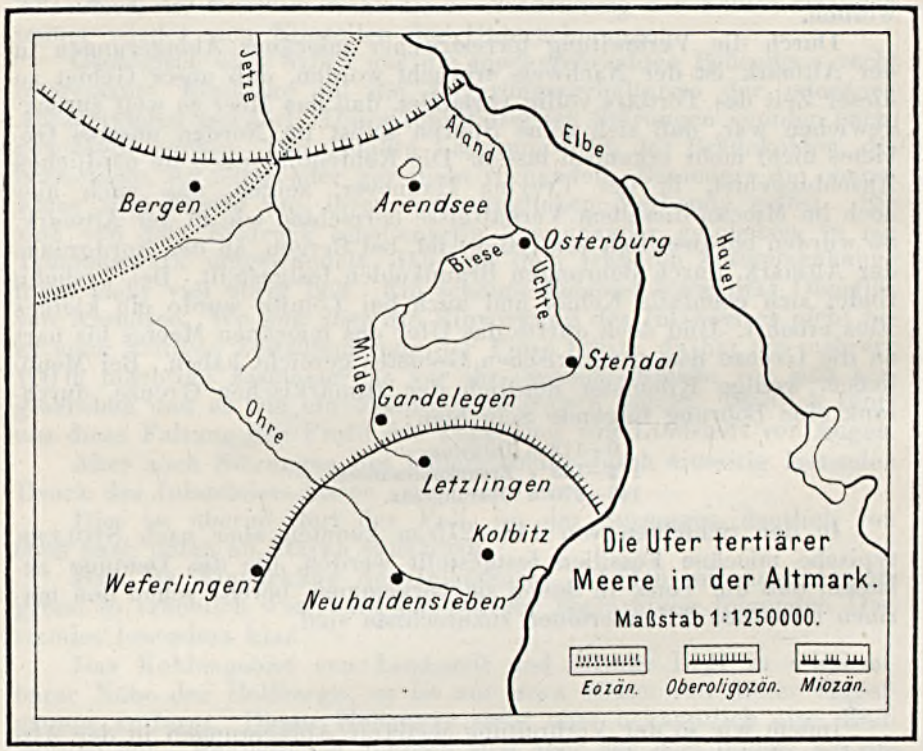
0—112 m Diluvium
112—143 » Braunkohlenmiocän
143—270 » Oberoligocän.

In den Schichten von 143—215 m konnten aber nach STOLLER typische miocäne Fossilien festgestellt werden, die die Deutung zulassen, daß die Tone, in denen sie vorkommen, bereits schon den marinen miocänen Glimmertonen zuzurechnen sind.

Indem wir so der Verbreitung tertiärer Ablagerungen in der Altmark nachgingen, haben wir auch zugleich das Schicksal kennen gelernt, das unser Gebiet im Laufe der Tertiärzeit erfahren hat, und wir können zum Schlusse zusammenfassend etwa folgendes sagen: Zur Eocänzeit war mit Ausnahme des äußersten Norden die Altmark Festland. Das marine Unteroligocän hat sich über das ganze Gebiet erstreckt; terrestrische Ablagerungen aus dieser Zeit sind bisher nicht erbohrt worden. Auch zur Mitteloligocänzeit war die Altmark Meeresgrund.

Septarienton kam stellenweise in ziemlicher Mächtigkeit zur Ablagerung; so konnten in einer neueren Bohrung bei Wiepke über 100 m Septarienton nachgewiesen werden. Die Regression des Meeres in der Oberoligocänzeit macht sich auch in unserem Gebiete bemerkbar. Die aus Bohrungen, Aufschlüssen und Geschieben bekannt gewordenen oberoligocänen Ablagerungen deuten auf Küstennähe hin, sowohl ihrer petrographischen Beschaffenheit (Eisensteinbildungen, Sternberger

Kuchen) als auch ihrem Fossilgehalt nach. Eine Fossilliste von Wiepke ist der Arbeit beigefügt. Das Ufer des oberoligocänen Meeres ist in einer Linie zu suchen, die den südlichen Teil der Altmark vom nördlichen Gebiet abschneidet und verläuft von Weferlingen aus durch den Drömling, südlich von Weteritz bei Gardelegen und südlich von Stendal zur Elbe.



Zur Miocänzeit setzt sich die Regression des Meeres weiter fort. Die Altmark wird Festland. In größeren Sümpfen werden Braunkohlen gebildet, die sich besonders nördlich Gardelegen vorfinden. Das Ufer des miocänen Meeres ist hart an der Nordgrenze der Altmark verlaufen.

An den Lagerungsverhältnissen der Braunkohlen lassen sich die mannigfaltigsten glazialen Störungen erkennen; das oberste Flöz bei Arendsee ist völlig zertrümmert; über das Diluvium geschobene tertiäre Schollen finden sich bei Klinke und Drüsedau; bei Lindstedt konnte durch neuere Bohrungen Mulden- und Sattelbildung nachgewiesen werden.

Literatur-Verzeichnis

1. v. Bennigsen-Förder, Die geognostischen Verhältnisse des Kreises Salzwedel. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1862, S. 15—16.
2. Berendt, G., Zur Geognosie der Altmark. Unterschiede in den geognostischen Verhältnissen derselben gegenüber denen der Mark Brandenburg. Dies. Jahrb. f. 1886.
3. —, Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs und ihre Übereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. Abhandlung zur Geol. Spezialkarte von Preußen, Bd. VII, Heft 2.
4. Beyrich, Über das Alter tertiärer Eisensteine. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1856, S. 309.
5. Boll, E., Geognostische Skizze von Mecklenburg. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. III. Bd. 1851.
6. Branco, E, Notiz über das Vorkommen des Muschelkalkes bei Altmersleben in der Altmark. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1877, S. 511—514.
7. Gagel, Über das Vorkommen des Untereocäns in der Uckermark und in Vorpommern. Monatsbericht der Deutsch. Geol. Ges. Nr. 11. 1906.
8. Geinitz, E., Geologie Mecklenburgs. Herausgegeben vom Meckl.-Schwerinschen Finanzministerium. Rostock 1922.
9. —, Mitteilung über Auffindung einer anstehenden Lagerstätte von Sternberger Gestein. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 40. Jahr 1886. Güstrow. Sitzungsbericht vom 18. Dez. 1886.
10. Girard, H., Die norddeutsche Ebene, insbesondere zwischen Elbe und Weichsel. Berlin 1855.
11. Gottsche, Über die diluviale Verbreitung tertiärer Geschiebe. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. XXXVIII, 1886. S. 247—250.
12. Jentzsch, Große Schollen im Diluvium. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Band 53 1901, Heft 4 S. 103.
13. Keilhack, K., Die erdgeschichtiche Entwicklung und die geol. Verhältnisse der Gegend von Magdeburg. Magdeburg 1909.
14. Klein, G., Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau. Halle 1915. 2. Aufl.
15. Koch, F. E., Dr. Berendt, Das Märkisch-Pommersche Tertiär. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 40. Jahr. Güstrow 1886, S. 125—133.
16. —, Über das Vorkommen und die Bildungsweise oberoligocänen Sternberger Kuchen. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 28. Jahr 1874, S. 111—120.
17. v. Koenen, A., Das Tertiärgebirge des nordwestlichen Deutschland. 2. Jahresbericht des Niedersächs. Geol. Vereins zu Hannover 1909.
18. —, Über die oligocänen Tertiärschichten der Magdeburger Gegend. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1863, S. 611—618.
19. —, Das marine Mitteloligocän Norddeutschlands und seine Mollusken-Fauna, Cassel 1867.
20. —, Das norddeutsche Unteroligocän und seine Mollusken-Fauna. Abhandlung d. Preuß. Geol. Landesanstalt, Bd. X, Heft 1—7.
21. —, Über das Oberoligocän von Wiepke. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 22. Jahr 1869, Güstrow, S. 106—113.
22. Lepsius, R, Geologische Karte des Deutschen Reiches. Sect. 14 Berlin. Gotha.
23. Lienenklaus, Die Fauna des Doberges bei Bünde. Jahresber. des Naturw. Ver. zu Osnabrück. VIII, J. 1889/90, 1891, S. 43—174.
24. —, Über das Tertiär des Doberges bei Bünde. Verhandl. des naturhist. Ver. Rheinland und Westfalen, 5 J. Bonn 1900, S. 55—58.
25. v. Linstow, O., Die Verbreitung der tertiären und diluvialen Meere in Deutschland. Abhandlungen der Preuß. Geol. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 87. Berlin 1922.
26. Mertens, A., Die südl. Altmark. Archiv für Landes- und Volkskunde der Provinz Sachsen. Halle a/S 1892.
27. —, Klappersteine mit Versteinerungen vom Weinberg b. Jävenitz in der Altmark. Jahresbericht und Abhandlungen des Naturw. Vereins in Magdeburg 1889.
28. Nahnsen, J., Das Tertiär von Wiepke. Abhandlungen und Berichte aus dem Museum für Natur- und Heimatkunde und dem Naturwissenschaftl. Verein in Magdeburg. Bd. II Heft 1. Magdeburg 1909, S. 89—99.

29. Reuss, Foraminiferen des deutschen Septarientons. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 3. 1851.
30. Schneider, O., Ergebnisse von Bohrungen. Mitteilungen aus dem Bohrarchiv der Geol. Landesanstalt. Heft VII Gradabtlg. 38—87.
31. —, Über den inneren Bau des Gollenberges bei Köslin. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt und Bergakademie für 1903, Bd. XXIV Heft 3.
32. Steuer, A., Tertiärformation. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. IX. Jena 1913, S. 1077—97.
33. Wahnschaffe, Glaziale Schichtenstörungen im Tertiär und Diluvium bei Freienwalde a/O. und bei Fürstenwalde. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Berlin 1906, S. 242—252.
34. —, Die Lagerungsverhältnisse des Tertiärs und Quartärs der Gegend von Buckow. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt 1893.
35. —-Schucht, Geologie und Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. 4. Aufl. Stuttgart 1921.
36. Wiegers, Fr., Neue Beiträge zur Geologie der Altmark. I. Das Tertiär im Kreise Gardelegen und einige Bemerkungen über das Diluvium. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt f. 1907.
37. —, Diluviale Faltungen des Tertiärs nördlich von Gardelegen. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1905, S. 462—465.
38. —, Geologisches Wanderbuch für die Umgegend von Berlin. Stuttgart 1922.
39. —, Geologisches Wanderbuch für den Regierungsbezirk Magdeburg. Stuttgart 1924.
40. Wüst, Referat z. Wiegers Diluviale Faltungen des Tertiärs nördlich von Gardelegen. Archiv für Landes- und Volkskunde der Provinz Sachsen. 17. Jahrg. 1907, S. 89.
41. Zache, E., Die chemischen Niederschläge des norddeutschen Diluviums. Naturw. Wochenschrift. Neue Folge, 20. Bd. 1921 S. 457—465.

Ferner wurden zur Bearbeitung benutzt:

42. Erläuterungen zu den geologischen Spezialkarten.
43. Schichtenverzeichnisse des Bohrarchives der Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin.
44. Schichtenverzeichnisse der Altmärkischen Braunkohlenbergwerke Gewerkschaft Hildegard bei Arendsee in der Altmark.
45. Schichtenverzeichnisse der Altmärkischen Braunkohlenwerke A. G. Lindstedt in der Altmark.

Anhang: Schichtverzeichnisse

Schichtverzeichnis
der von den Altmärk. Braunkohlenwerken Lindstedt im Jahre 1923/24 niedergebrachten Bohrung

Bohrung 1

Lage der Bohrung: Beim Dorfe Wiepke in der Südostecke des Blattes Clötze (Ost)
Höhe 48,75 m über NN

Tiefe m	Mächtigkeit m	Geognostische Bezeichnung
0— 0,20	0,20	Mutterboden
0,20— 1,70	1,50	Sand, grau mit Steinen
1,70— 2,40	0,70	Steinschicht
2,40— 4,20	1,80	Sand mit Lehm und Steinen
4,20— 30,00	25,80	Sand, grau, fein
30,00— 31,90	1,90	Letten, grau, sandig
31,90— 47,40	15,50	Sand, grau, fein, mit Ton
47,40— 51,10	2,70	Kies, fest, fein, mit Steinen
51,10— 94,20	43,10	Ton, blau, fest, fett
94,20— 94,60	0,40	Stein, grau
94,60—161,00	66,40	Ton, blau, fest, fett

Schichtverzeichnis der Bohrung auf Rittergut Rogätz Ausgeführt von Gebr. HAMANN-Gardelegen. 1911

Bearbeitet von WIEGERS

Tiefe m	Mächtigkeit m	Geognostische Bezeichnung	Bemerkungen
0— 3,00	3,00	gelber, schwach kalkiger Sand	Diluvium
3,00— 6,00	3,00	brauner Geschiebemergel	
6,00— 7,50	1,50	grauer Geschiebemergel	
7,50— 8,50	1,00	grauer, glimmeriger und brauner, glimmeriger und toniger Feinsand, schwach kalkig	Tertiärscholle
8,50— 11,00	2,50	grauer, schwach kalkiger, sehr feiner Sand	Diluvium
11,00— 31,00	20,00	Geschiebemergel	
31,00— 64,00	33,00	grauer Septarienton, fett	Mitteloligocän
64,00— 84,00	20,00	graugrüner Septarienton, fett mit Septarien u. Schwefelkiesknollen	
84,00—107,10	23,10	grauer, feinsandiger Tonmergel	
107,10—112,00	4,90	grauer, fetter Tonmergel, anscheinend große Septarien	

Schichtverzeichnisse von Bohrungen auf den Braunkohlenfeldern von Arendsee i. Altm. 1912—1914

Genaue Lage der Bohrlöcher unbekannt

Bohrung 1

Tiefe m	Mächtigkeit m	Geognostische Bezeichnung
0—16,00	16,00	gelber Sand
16,00—19,00	3,00	Kohle
19,00—23,70	4,70	grauer Sand
23,70—26,00	2,30	grauer Ton
26,00—29,00	3,00	Kohle
29,00—31,20	2,20	grauer Sand
31,20—38,90	7,70	schwarzer Ton
38,90—42,80	3,90	Kohle

Bohrung 2

0—17,00	17,00	Gelber Sand
17,00—19,70	2,70	Kohle
19,70—27,80	8,10	dunkler Ton
27,80—30,30	2,50	Kohle
30,30—41,60	11,30	schwarzer Ton
41,60—46,10	4,50	Kohle

Bohrung 3

0—17,00	17,00	grauer Sand
17,00—18,70	1,70	Kohle

Bohrung 4

0— 4,10	4,10	gelber Sand
4,10— 6,60	2,50	Kohle
6,60—28,10	21,50	grauer Ton
28,10—30,10	2,00	Kohle
30,10—41,90	11,80	schwarzer Ton
41,90—46,40	4,50	Kohle

Bohrung 5

0—7,50	7,50	gelber Sand
7,50—9,50	2,00	Kohle

Bohrung 6

0— 5,30	5,30	gelber Sand
5,30— 6,10	0,80	Kohle
6,10— 7.80	1,70	grauer Sand
7,80—11,70	3,90	grauer Ton
11,70—13,00	1,30	Kohle
13,00—18,30	5,30	schwarzer Ton
18,30—21,20	2,90	Kohle

Bohrung 7

0— 4,50	4,50	gelber Sand
4,50— 6,10	1,60	Kohle
6,10— 8,70	2,60	grauer Sand
8,70—10,00	1,30	Kohle
10,00—10,50	0,50	schwarzer Ton
10,50—13,75	3,25	Kohle

Bohrung 8

0—22,50	22,50	grauer Sand
22,50—23,00	0,50	grauer Ton
23,00—26,00	3,00	Kohle
26,00—36,00	10,00	grauer Sand
36,00—37,00	1,00	schwarzer Ton
37,00—41,00	4,00	Kohle

Bohrung 9

0—32,50	32,50	Sand
32,50—33,00	0,50	grauer Ton
33,00—35,00	2,00	Kohle

Bohrung 10

0—25,00	25,00	grauer Sand
25,00—26,60	1,60	Kohle
26,60—28,00	1,40	schwarzer Ton
28,00—32,50	4,50	Kohle

Schichtverzeichnisse
von den Kontrollbohrungen der Gewerkschaft Hildegard auf den Braunkohlenfeldern von Arendsee. 1922

Lage: Nördlich des Dorfes Kläden, in der Nähe des Kleinbahnhofes. Höhe 32,5 m über NN.

Bohrung 1

Tiefe m	Mächtigkeit m	Geognostische Bezeichnung
0— 1,00	1,00	gelber Sand
1,00— 9,00	8,00	weißer Sand
9,00—16,75	7,75	schwarzer Sand mit Kohle
16,75—18,75	2,00	Kohle
18,75—24,75	6,00	dunkelbrauner Sand
24,75—26,30	1,55	dunkelbrauner Sand mit Kohlepartikeln
26,30—29,40	3,10	toniger Sand mit Kohle
29,40—29,75	0,35	Kohle
29,75—31,75	2,00	grauer Sand
31,75—33,95	2,20	sandige und tonige Kohle
33,95—37,75	3,80	toniger Sand
37,75—42,00	4,25	schwarzer Ton
42,00—48,77	6,77	Kohle
48,77—55,30	6,53	grauer Sand z. T. mit Kohlepartikeln

Lage: Östl. der Straße Kläden-Schrampe. Höhe 33,75 m über NN.

Bohrung 2

0—16,40	16,40	Sand
16,40—18,40	2,00	Kohle, gut
18,40—20,00	1,60	Kohliger Ton
20,00—22,65	2,65	Sand
22,65—24,15	1,50	Kohle, sehr gut
24,15—26,00	1,85	Kohle, sandig
26,00—26,50	0,50	Kohle
26,50—28,00	1,50	Sand, fein
28,00—29,50	1,50	schwarzer, zäher Ton
29,50—33,60	4,10	Kohle
33,60—34,20	0,60	Sand, Ton
34,20—36,00	1,80	Sand

Lage: Am Nordabhang des Pfennigberges. Höhe 32,50 m über NN.

Bohrung 3

0— 4,50	4,50	Weißgelber Sand
4,50— 7,15	2,65	Grauweißer, sandiger Ton
7,15—11,15	4,00	Kohle
11,15—12,15	1,00	tonige Kohle
12,15—26,75	14,60	toniger Sand
26,75—27,70	0,95	Sand, Kohle, Ton
27,70—30,70	3,00	Ton, schwarz
30,70—34,50	3,80	grauer, fester Ton
34,50—35,10	0,60	Kohle
35,10—38,70	3,60	Ton, grau
38,70—42,80	4,10	Ton, schwarz
42,80—43,25	0,45	Kohle
43,25—43,50	0,25	Kohle mit Schwefelkies
43,50—43,70	0,20	Kohle, tonig
43,70—44,50	1,70	Kohle, hart
44,50— . . .		Ton, sandig

Schichtverzeichnisse

von Bohrungen der Braunkohlengesellschaft Iduna auf dem Braunkohlenfeld von Lindstedt. 1909

Lage der Bohrungen: Vgl. das mitgeteilte Kärtchen

Höhe 37,5 m über NN.

Bohrung 7

Tiefe m	Mächtigkeit m	Geognostische Bezeichnung
0— 0,30	0,30	Dammerde
0,30— 1,30	1,00	Sand, tonig
1,30— 1,55	0,25	Kies
1,55— 4,20	2,65	Ton mit Kohle
4,20— 6,70	2,50	Kohle mit Sandstreifen
6,70— 7,10	0,40	Ton, grau, sandig
7,10— 7,40	0,30	Kohle
7,40— 8,50	1,10	Sand, tonig
8,50—11,00	2,50	Glimmersand
11,00—11,40	0,40	Sand, tonig
11,40—14,90	3,50	Glimmersand
14,90—16,00	1,10	Kohle
16,00—16,55	0,55	Sand, tonig
16,55—17,60	1,05	Kohle
17,60—18,00	0,40	Ton, sandig
18,00—18,60	0,60	Kohle
18,60—20,40	1,80	Sand mit Kohle
20,40—21,40	1,00	Kohle
21,40—22,60	1,20	Sand, tonig mit Kohle
22,60—25,00	2,40	Kohle
25,00—25,50	0,50	gelber Lehm, sandig
25,50—28,40	2,90	Kohle
28,40—32,00	3,60	Kohle mit Tonblüten
32,00—33,20	1,20	Kohle, unrein
33,20—35,00	1,80	Kohle
35,00—37,30	2,30	Kohle mit Sandstreifen
37,30—39,40	2,10	Ton, schwarz
39,40—40,90	1,50	Sand, tonig
40,90—41,40	0,50	Ton, braun
41,40—41,80	0,40	Sand, tonig
41,80—45,80	4,00	Ton, braun
45,80—46,60	0,80	Ton, schwarz
46,60—47,30	0,70	Sand, tonig
47,30—47,50	0,20	Kohle
47,50—49,20	1,70	Sand, tonig
49,20—50,20	1,00	Ton, schwarz
50,20—52,70	2,50	Letten, sandig
52,70—54,10	1,40	Sand, tonig
54,10—54,25	0,15	Kohle, unrein
54,25—54,80	0,55	Glimmersand

Höhe 40 m über NN.

Bohrung 8

0— 0,20	0,20	Dammerde
0,20— 0,90	0,70	Sand, grau
0,90— 2,80	1,90	Letten, schwarz
2,80— 4,80	2,00	Glimmersand
4,80— 6,90	2,10	Sand, tonig
6,90— 8,25	1,35	Kohle
8,25— 9,65	1,40	Lehm, sandig
9,65—17,40	7,75	Kohle
17,40—20,45	3,05	Kohle mit Sandstreifen
20,45—36,70	16,25	Sand, grau
36,70—37,90	1,20	Kohle
37,90—39,25	1,35	Sand, tonig
39,25—39,70	0,45	Kohle
39,70—41,00	1,30	Sand, tonig
41,00—41,55	0,55	Sand, grau
41,55—43,05	1,50	Kohle mit Sandstreifen
43,05—43,85	0,80	Sand, tonig
43,85—44,50	0,65	Glimmersand
44,50—45,40	0,90	Sand, tonig
45,40—46,65	1,25	Kohle mit Sandstreifen
46,65—47,05	0,40	Sand, tonig
47,05—50,30	3,25	Kohle
50,30—51,80	1,50	Kohle, tonig
51,80—52,30	0,50	Kohle, unrein
52,30—56,10	3,80	Kohle, tonig
56,10—56,50	0,40	Kohle, unrein
56,50—57,00	0,50	Kohle, tonig
57,00—57,60	0,60	Ton, schwarzbraun

Höhe 39 m über NN.

Bohrung 9

0— 1,30	1,30	Sand, grau
1,30— 1,90	0,60	Letten
1,90— 2,60	0,70	Wassersand
2,60— 4,80	2,20	Sand, tonig
4,80— 5,20	0,40	Ton, grau
5,20— 7,40	2,20	Sand, tonig
7,40— 7,80	0,40	Kohle
7,80— 8,30	0,50	Sand, tonig
8,30— 9,10	0,80	Ton, schwarz
9,10—11,00	1,90	Kohle, tonig
11,00—11,60	0,60	Ton, schwarz
11,60—11,90	0,30	Sand, tonig
11,90—12,15	0,25	Ton mit Kohle
12,15—13,70	1,55	Sand, tonig
13,70—14,90	1,20	Ton mit Kohle
14,90—16,70	1,80	Sand, tonig
16,70—20,35	3,65	Ton, braun
20,35—22,00	1,65	Kohle, unrein

(Bohrung 9, Fortsetzung)

22,00—27,70	5,70	Kohle
27,70—29,50	1,80	Sand, grau
29,50—30,60	1,10	Kohle, unrein
30,60—38,05	7,45	Sand, grau
38,05—39,35	1,30	Kohle
39,35—39,95	0,60	Ton, braun
39,95—41,70	1,75	Kohle
41,70—44,40	2,70	Kohle, tonig
44,40—50,00	5,60	Kohle mit Sandstreifen
50,00—53,25	3,25	Kohle, tonig
53,25—53,70	0,45	Ton, schwarzbraun
53,70—54,25	0,55	fester Sand, tonig
54,25—54,55	0,30	Ton, schwarzbraun
54,55—56,55	2,00	Sand, tonig
56,55—56,70	0,15	Sand, grau
56,70—59,10	2,40	Ton mit Kohle
59,10—59,35	0,25	Sand, grau
59,35—61,55	2,20	Kohle
61,55—63,50	1,95	Sand, grau

Höhe 47 m über NN.

Bohrung 10

0— 8,75	8,75	Sand
8,75— 9,40	0,65	Sand, tonig
9,40—10,00	0,60	Kohle, unrein
10,00—10,30	0,30	Sand, tonig
10,30—24,70	14,40	Letten
24,70—26,60	1,90	fester Sand, tonig
26,60—27,00	0,40	Kies
27,00—36,55	9,55	Letten
36,55—37,75	1,20	Sand
37,75—38,55	0,80	Letten
38,55—39,40	0,85	Sand
39,40—40,10	0,70	Letten
40,10—47,40	7,30	Kies
47,40—48,20	0,80	Kohle, unrein
48,20—48,95	0,75	Sand
48,95—49,50	0,55	Kohle
49,50—49,80	0,30	Sand, tonig
49,80—50,55	0,75	Kohle, unrein
50,55—54,20	3,65	Sand, tonig
54,20—58,00	3,80	Kohle
58,00—59,50	1,50	Kohle, tonig
59,50—59,80	0,30	Sand, tonig
59,80—61,30	1,50	Kohle mit Sandstreifen
61,30—61,75	0,45	Kohle, unrein
61,75— 65,60	3,85	Ton, grau
65,60—68,30	2,70	Ton, schwarzbraun
68,30—72,80	4,50	Ton, sandig
72,80—76,55	3,75	Kohle
76,55—77,00	0,45	Glimmersand

Höhe 40 m über NN.

Bohrung 12

0— 0,30	0,30	Dammerde
0,30 — 2,55	2,25	gelber Ton, sandig
2,55 — 2,70	0,15	Sand
2,70 — 7,90	5,20	Letten, sandig
7,90— 9,70	1,80	Sand mit Kohlenspuren
9,70—14,25	4,55	Sand, grau
14,25—16,10	1,85	Kohle
16,10—24,65	8,55	Glimmersand
24,65—25,05	0,40	Ton, braun, sandig
25,05—26,25	1,20	Kohle, unrein
26,25—30,40	4,15	Sand, tonig
30,40—32,35	1,95	fester Sand
32,35—33,20	0,85	Ton, braun, sandig
33,20—33,45	0,25	Kohle, tonig
33,45—33,85	0,40	Kohle, unrein
33,85—36,55	2,70	Sand, tonig
36,55—42,00	5,45	Kohle
42,00—43,80	1,80	Kohle, unrein
43,80—44,35	0,55	Kohle mit Sandstreifen
44,35—46,55	2,20	Kohle, tonig
46,55—46,85	0,30	Ton, grau
46,85—48,95	2,10	Sand, tonig
48,95—49,55	0,60	Kohle, unrein
49,55—50,20	0,65	Sand, tonig
50,20—50,80	0,60	Kohle
50,80—51,05	0,25	Ton, braun, sandig
51,05—53,60	2,55	Kohle
53,60—55,60	2,00	Kohle, tonig
55,60—56,95	1,35	Kohle, tonig mit Sandstreifen
56,95—57,35	0,40	Kohle, tonig
57,35—57,55	0,20	Ton, weißgrau

Höhe 42 m über NN.

Bohrung 14

0— 2,50	2,50	gelber Sand
2,50— 6,80	4,30	Sand, tonig
6,80— 9,95	3,15	fester Sand
9,95—12,70	2,75	Sand, tonig
12,70—13,00	0,30	Kohle
13,00—14,90	1,90	Letten, sandig
14,90—17,10	2,20	scharfer Sand
17,10—17,90	0,80	Kohle
17,90—25,95	8,05	Sand, grau
25,95—29,35	3,40	Ton, melliert
29,35—30,95	1,60	Sand, tonig
30,95—38,55	7,60	fester Sand, tonig
38,55—39,55	1,00	Kohle mit Sandstreifen
39,55—39,85	0,30	Ton, braun
39,85—44,80	4,95	Kohle
44,80—47,30	2,50	Kohle, tonig
47,30—53,20	5,90	Kohle, tonig mit Sand
53,20—55,60	2,40	Ton, schwarz
55,60—57,80	2,20	Ton, grau, sandig

Für Bohrung 2 und 13 gelten etwa folgende Verhältnisse:

Bohrung 2: Der oberste Rand des ersten Flözes liegt etwa 42 m unter der Oberfläche. Das Flöz besitzt eine Mächtigkeit von 0,40 m; darauf folgen 3,50 m toniger Sand und dann ein zweites Flöz von 6,10 m Gesamtmächtigkeit, in das eine geringe Schicht Ton eingeschaltet ist; darauf etwa 0,70 m unreine Kohle und schließlich nochmals ein Flöz von 3,30 m Mächtigkeit.

Bohrung 13: In etwa 10 m Tiefe wurde ein Flöz von 0,35 m erbohrt. Darauf folgt eine Sandschicht von 13—14 m Mächtigkeit, in die ein weiteres schwaches Flöz von 0,45 m bei einer Teufe von etwa 23 m eingelagert ist. Darauf wechseln sandige und tonige Schichten miteinander ab, bis schließich in einer Tiefe von 47 m ein Flöz von 0,30 m erbohrt wurde. Auf 6,50 m tonig-sandige Schichten mit unreiner Kohle folgt ein Flöz von 2,20 m Mächtigkeit, darauf 3,50 m unreine Kohle, 7,50 m Ton, 0,15 m Kohle, 1,50 m sandiger Ton mit Kohle und schließlich 3,25 m Kohle.

Schichtverzeichnisse
von Kontrollbohrungen der Altm. Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Braunschweig auf dem Braunkohlenfeld Lindstedt. 1923

Vergl. das mitgegebene Kärtchen. Höhe 40 m über NN.

Bohrung I

Tiefe m	Mächtigkeit m	Geognostische Bezeichnung
0,00— 0,20	0,20	Mutterboden
0,20— 0,50	0,30	Sand
0,50— 1,20	0,70	Ton, gelb
1,20— 1,70	0,50	Sand
1,70— 4,00	2,30	Ton
4,00—11,00	7,00	Sand
11,00—11,50	0,50	Sand, schwarz
11,50—12,00	0,50	Ton
12,00—12,90	0,90	Schlemmsand
12,90—13,20	0,30	Ton, sandig
13,20—16,00	2,80	Sand
16,00—17,00	1,00	Sand, grob
17,00—17,20	0,20	Ton, kohlenhaltig
17,20—17,50	0,30	Sand, grob
17,50—18,50	1,00	Ton, kohlenhaltig
18,50—18,90	0,40	Sand, grob
18,90—20,90	2,00	Kohle, tonig
20,90—23,90	3,00	Sand
23,90—31,00	7,10	Ton, schwarz
31,00—31,10	0,10	Schlemmsand
31,10—35,90	4,80	Ton
35,90—38,60	2,70	Kohle
38,60—41,50	2,90	Ton, schwarz
41,50—42,00	0,50	Ton, hell
42,00—49,00	7,00	Ton, kohlenhaltig
49,00—59,60	10,60	Ton, schwarz
59,60—60,00	0,40	Ton, kohlenhaltig
60,00—63,40	3,40	Ton, gestreift
63,40—63,80	0,40	Kohle
63,80—81,00	17,20	Sand

Höhe 39 m über NN.

Bohrung II

0— 0,25	0,25	Mutterboden
0,25— 0,70	0,45	Sand
0,70—10,50	9,80	Ton, sandig
10,50—11,00	0,50	Sand
11,00—12,50	1,50	Ton
12,50—17,00	4,50	Sand
17,00—17,40	0,40	Ton
17,40—20,30	2,90	Sand
20,30—21,50	1,20	Ton
21,50—22,00	0,50	Kohle
22,00—22,50	0,50	Ton
22,50—23,00	0,50	Sand
23,00—26,30	3,30	Ton
26,30—26,70	0,40	Kohle
26,70—27,10	0,40	Sand
27,10—28,70	1,60	Ton, hell
28,70—29,80	1,20	Sand
29,80—30,80	1,00	Ton, hell
30,80—31,00	0,20	Ton, schwarz
31,00—32,10	1,10	Kohle
32,10—32,50	0,40	Ton, braun
32,50—35,20	2,70	Kohle
35,20—37,50	2,30	Kohle, tonig
37,50—38,50	1,00	Schlemmsand
38,50—64,75	26,25	Ton
64,75—70,25	5,50	Kohle
70,25—91,00	20,75	Sand

Höhe 38 m über NN.

Bohrung III

0— 0,30	0,30	Mutterboden
0,30— 1,00	0,70	Sand
1,00— 2,70	1,70	Ton
2,70— 2,90	0,20	Ton, schwarz
2,90— 3,20	0,30	Kohle
3,20— 7,10	3,90	Ton
7,10— 9,20	2,10	Sand
9,20—22,00	12,80	Ton
22,00—22,30	0,30	Sand
22,30—26,40	4,10	Ton, sandig
26,40—28,00	1,60	Sand, tonig
28,00—30,00	2,00	Ton
30,00—33,40	3,40	Ton, sandig
33,40—34,50	1,10	Ton, hell
34,50—38,00	3,50	Ton, kohlenhaltig
38,00—39,30	1,30	Kohle
39,30—39,70	0,40	Ton, braun
39,70—41,20	1,50	Kohle
41,20—46,00	4,80	Ton

Schichtverzeichnisse von Bohrungen der Altm. Braunkohlenwerke Lindstedt in der Umgegend von Lüge. 1923/24

Lage: Auf dem Grundstück des Besitzer Schulz; Westausgang von Lüge.
Höhe 55 m über NN.

Bohrung II

Tiefe m	Mächtigkeit m	Geognostische Bezeichnung
0— 0,30	0,30	Mutterboden
0,30— 2,50	2,20	gelber Lehm
2,50— 5,90	3,40	Sandsteinmergel
5,90—14,20	8,30	Mergel mit Steinen
14,20—28,50	14,30	graue Letten, Ton
28,50—36,20	7,70	Ton mit Steinen
36,20—43,80	7,60	Mergel mit Steinen
43,80—44,90	1,10	brauner Sand
44,90—51,60	6,70	Braunkohle
51,60—53,50	1,90	graue Letten

Lage: Auf dem Grundstück des Landwirt Arendt; östl. Lüge.
Höhe 57,50 m über NN.

Bohrung III

0— 0,30	0,30	Mutterboden
0,30— 6,35	6,05	Lehm, sandig mit Steinen
6,35—24,80	18,45	Sand, fein, hellgrau
24,80—28,20	3,40	Sand, grau mit Lettenschichten
28,20—36,80	8,60	Letten, grau, sandig mit Steinen
36,80—37,80	1,00	Sand, grau mit Kohlenspuren
37,80—38,30	0,50	Kohle
38,30—40,20	1,90	Sand m. kleinen Kohlenschichten
40,20—44,60	4,40	Kohle
44,60—58,10	13,50	Sand, grau, wasserführend

Lage: Südlich Lüge. Auf dem Grundstück des Landwirt Gagelmann.
Höhe 68,75 m über NN.

Bohrung VI

0— 0,30	0,30	Mutterboden
0,30—11,20	10,90	Mergel mit Steinen
11,20—25,20	14,00	Sand, hellgrau
25,20—30,60	5,40	Sand, grau, mittelscharf
30,60—36,80	6,20	Letten, grau mit Sandstreifen
36,80—38,00	1,20	Kies, grobsteinig
38,00—39,40	1,40	Letten, grausandig
39,40—42,10	2,70	Letten, braun
42,10—42,50	0,40	Kohle
42,50—43,40	0,90	Sand, braun
43,40—49,85	6,45	Kohle
49,85—71,60	21,75	Sand, graubraun

Das Eocän von Wöhrden

Von Herrn **L. Straufs** in Budapest

In der Tiefbohrung von Wöhrden hat Prof. C. Gagel[1]) von 590 bis 888 m das Eocän nachgewiesen. In der ununterbrochenen, nach der Gesteinsart einförmigen Schichtenreihe hat er zwei Horizonte festgestellt: bei 596—630 m das Bartonien, 845—853 m das Londinien mit phosphorithaltigen Toneisensteinen.

Ich habe die Makrofauna aus jedem Meter bestimmt, habe jedoch genauere Horizonte nicht nachweisen können. Die Fauna ist nämlich eine charakteristische Faciesfauna, und zwar die eines tieferen Meeres, und meistens arm an Arten; es waren die tieferen Horizonte unter dem Bartonien nicht festzustellen.

Das Gestein ist in der ganzen Schichtenfolge gleichförmig, grauer Mergel, entweder tonig oder etwas sandiger, und ist dem miocänen Schliermergel vollkommen ähnlich. Die folgenden Arten habe ich daraus bestimmt:

(Die mit * bezeichneten Arten sind schon durch Prof. Gagel bestimmt worden.)

590 m *Dentalium* sp.
592 » **Leda* sp.
595 » *Cristellaria* sp., *Turritella granulosa* Desh., **Rimella rimosa* Sow.
597 » *Dentalium* sp., **Rimella rimosa* Sow., *Voluta* sp., *Athleta* (*Volutospina*) *ambigua* Sol.
598 » *Cristellaria* sp., *Lunulites* sp., *Pecten corneus* Sow., *Cassidaria* sp.
599 » *Cristellaria* sp., **Pecten corneus* Sow., *Dentalium* sp., Brachyura
600 » *Turritella granulosa* Desh.
603 » *Leda* sp., *Rimella rimosa* Sow.
604 » *Cristellaria* sp., *Dentalium* sp.
605 » *Cristellaria* sp., *Pecten corneus* Sow., **Leda* sp., *Cardita* sp., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Crassatella* ex aff. *Bronni* Merian, *Astarte* sp., *Tellina* (*Moerella*) *filosa* Sow., *Dentalium* sp., *Turritella granulosa Desh.*, *Rimella rimosa* Sow., *Pleurotoma* sp.
606 » *Tellina filosa* Sow.
607 » **Pecten corneus* Sow., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Corbula pisum* Sow.
608 » *Lunulites* sp., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Tellina filosa* Sow., *Dentalium* sp., *Rimella rimosa* Sow., **Pleurotoma* cfr. *ligata* Edw.
609 » *Pecten corneus* Sow., **Leda* sp., **Cardita crebrisulcata* Edw., *Corbula pisum* Sow., *Natica* sp., **Rimella rimosa* Sow., *Pleurotoma* (*Surcula*) sp.

[1]) C. Gagel, Über eocäne und paleocäne Ablagerungen in Holstein. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst XXVII, 1906 und
C. Gagel, Über Spuren des ältesten Tertiärs in der Mark und über die Stratigraphie des ältesten Tertiärs. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. 74, 1922.

610 m *Pecten corneus* Sow., **Leda* sp., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Tellina filosa* Sow., *Dentalium* sp., *Rimella rimosa* Sow., *Pleurotoma* sp., *Otolithus* sp.
611 » *Pecten corneus* Sow., *Leda* sp., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Tellina filosa* Sow., *Dentalium* sp., **Rimella rimosa* Sow., *Pleurotoma* sp., **Pleurotoma* cfr. *ligata* Edw.
612 » **Pecten corneus* Sow., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Tellina filosa* Sow., *Corbula pisum* Sow., *Dentalium* sp., *Natica Brongniarti* Desh., **Pleurotoma* sp., Fischschuppen
613 » *Pecten corneus* Sow., *Astarte* sp., *Dentalium* sp., *Turritella granulosa* Desh., *Rimella rimosa* Sow., *Otolithus* sp.
614 » *Tellina filosa* Sow., *Dentalium* sp., *Turritella granulosa* Desh.
615 » *Pecten corneus* Sow.
616 » *Avicula* sp., *Pecten corneus* Sow., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Tellina filosa* Sow., *Corbula pisum* Sow , *Dentalium* sp., *Turritella granulosa* Desh., **Rimella rimosa* Sow., *Otolithus* sp., Fischschuppen
617 » *Avicula papyracea* Sow., *Tellina filosa* Sow.
619 » *Pecten corneus* Sow., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Crassatella* ex. aff. *Bronni* Merian, *Tellina filosa* Sow., *Corbula pisum* Sow., *Dentalium* sp., *Natica* sp., *Turritella granulosa* Desh., *Pleurotoma* sp., *Volvaria acutiuscula* Sow.
620 » *Lunulites* sp., **Avicula papyracea* Sow., *Pecten corneus* Sow.. *Cardita crebrisulcata* Edw., *Astarte* sp., *Tellina filosa* Sow., *Corbula* sp., *Corbula pisum* Sow., *Dentalium* sp., *Turritella granulosa* Desh., **Rimella rimosa* Sow., **Pleurotoma* sp., *Pleurotoma Selysii* de Kon., Fischschuppen
621 » **Pecten corneus* Sow., **Cardita crebrisulcata* Edw., *Tellina filosa* Sow., *Rimella rimosa* Sow., Fischschuppen
622 » *Tellina filosa* Sow.
623 » *Natica Brongniarti* Desh., *Pleurotoma* sp.
624 » *Pecten corneus* Sow., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Tellina filosa* Sow., *Dentalium* sp.
625 » *Pleurotoma* sp.
626 » **Lunulites* sp., *Tellina filosa* Sow., *Dentalium* sp.
628 » **Athleta ambigua* Sol.
629 » *Pecten corneus* Sow., **Cardita crebrisulcata* Edw., *Tellina filosa* Sow., *Corbula pisum* Sow., *Dentalium* sp., *Turritella granulosa* Desh., *Pleurotoma* sp., *Athleta* cfr. *ambigua* Sol.
630 » *Pecten corneus* Sow., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Tellina filosa* Sow., *Corbula pisum* Sow., *Dentalium* sp , *Athleta ambigua* Sol.
631 » *Tellina filosa* Sow., *Corbula pisum* Sow., *Turritella granulosa* Desh.
632 » » » » . *Turritella granulosa* Desh.
637 » *Cardita crebrisulcata* Edw., *Astarte* sp., *Tellina filosa* Sow., *Turritella granulosa* Desh., **Rimella rimosa* Sow.
639 » *Avicula papyracea* Sow., *Pecten corneus* Sow., *Leda* sp., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Turritella granulosa* Desh.
640 » **Avicula papyracea* Sow., *Pecten corneus* Sow., *Meretrix* sp., **Cardita crebrisulcata* Edw , **Astarte* cfr. *corbuloides* Edw., *Tellina filosa* Sow., *Corbula pisum* Sow., **Dentalium* sp., *Natica Brongniarti* Desh., *Turritella granulosa* Desh., *Athleta ambigua* Sol., *Pleurotoma* sp., *Volvaria acutiuscula* Sow., *Otolithus* sp.
642 » *Avicula papyracea* Sow., *Pecten corneus* Sow., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Tellina filosa* Sow., *Dentalium* sp., *Turritella granulosa* Desh., *Pyrula* sp., *Cyprea* cfr. *bartonensis* Edw.
646 » *Avicula papyracea* Sow., *Tellina filosa* Sow., *Turritella granulosa* Desh. *Dentalium* sp.
648 » **Avicula papyracea* Sow., *Pecten corneus* Sow., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Astarte* sp., *Tellina filosa* Sow., *Corbula pisum* Sow., *Dentalium* Sow., *Turritella granulosa* Desh.
649 » *Cardita crebrisulcata* Edw., *Turritella granulosa* Desh.
650 » *Avicula papyracea* Sow., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Corbula pisum* Sow., *Dentalium* sp., *Turritella granulosa* Desh.
651 » *Cyprea* sp.
652 » *Tellina filosa* Sow., *Corbula pisum* Sow., *Dentalium* sp., Fischschuppen
656 » *Cardita crebrisulcata* Edw., *Corbula pisum* Sow., *Dentalium* sp.

657 m *Pecten corneus* Sow., *Corbula pisum* Sow.
659 » *Corbula pisum* Sow., *Turritella granulosa* Desh.
660 » *Cristellaria* sp., *Lunulites* sp., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Corbula pisum* Sow., *Dentalium* sp., *Turritella granulosa* Desh.
661 » *Tellina filosa* Sow. *Turritella granulosa* Desh.
662 » *Leda* sp., *Tellina filosa* Sow.
663 » *Tellina filosa* Sow.
665 » *Leda* sp., *Tellina filosa* Sow., *Dentalium* sp.
668 » » » .
669 » *Avicula* sp., *Tellina filosa* Sow., *Corbula pisum* Sow., *Dentalium* sp.
671 » *Avicula papyracea* Sow. var., *Leda* sp.
672 » * » » » , **Pecten corneus* Sow., *Corbula pisum* Sow., Fischschuppen
673 » *Avicula papyracea* Sow var., *Leda* sp., *Corbula pisum* Sow., *Dentalium* sp., *Pyrula* sp.
685 » » » » » , » » , » » » .
687 » » » » » , *Dentalium* sp., *Natica* sp.
688 » * » » » »
690 » » » » »
691 » » » » » , *Pecten squamula* Lk., *Leda* sp., *Dentalium* sp. *Natica* cfr. *Brongniarti* Desh., Fischschuppen
692 » *Avicula papyracea* Sow. var., *Cardita crebrisulcata* Edw., *Natica* sp.
694 » *Avicula* sp. (?)
695 » *Avicula papyracea* var., *Pecten squamula* Lk., *Leda* sp.
696 » » » »
697 » » » » , *Cardita crebrisulcata* Edw., (?) *Dentalium* sp., *Tritonoidea* (*Cantharus*) sp.
698 » *Cardita crebrisulcata* Edw. (?)
699 » Fischschuppen
725 » **Terebratulina* sp.
742 » *Dentalium* sp.
749 » *Conus* sp.
752 » **Terebratulina* sp.

Das ganze zusammengefaßt ergibt folgende Molluskenfauna:

Avicula sp. 616, 669
» *papyracea* Sow. 617—650
» » » var. 671—697. Außer den konzentrischen Rippen sind auch radiale Rippen vorhanden, oft auch überwiegend
Pecten corneus Sow. 599—672
» *squamula* Lk. 691, 695
Leda sp. 592—695
Cardita sp. 605
» *crebrisulcata* Edw. 605—698
Crassatella ex aff. *Bronni* Merian 605, 619
Astarte sp. 605—648
» cfr. *corbuloides* Edw. 640
Meretrix sp. 640
Tellina (*Moerella*) *filosa* Sow. 605—669
Corbula sp. 620. Breiter als die folgende Art
» *pisum* Sow. 607—685. Die Rippen sind schwächer als bei den normalen Exemplaren dieser Art; ganz ähnlich verhält sich *Corbula gibba* im Schlier gegenüber den Exemplaren der neritischen Miocänschichten
Dentalium sp. 590—742
Natica sp. 609—692
» *Brongniarti* Desh. 612—640
Turritella granulosa Desh. 595—661
Rimella rimosa Sow. 597—637
Cypraea sp. 651

Cypraea cfr. *bartonensis* Edw. 642
Cassidaria sp. 598
Pyrula sp. 642, 673
Voluta sp. 597
» (*Athleta*, *Volutospina*) *ambigua* Sol. 597—640
Tritonoidea (*Cantharus*) sp. 697
Pleurotoma sp. 605—640
» *Selysii* de Kon. 620
» cfr. *ligata* Edw. 608, 611
Conus sp. 749
Volvaria acutiuscula Sow. 619, 640.

Faunistisch ist also nur die Bartonstufe bestimmbar, und zwar ohne Zweifel von 595 m, aber vielleicht schon von 590 m an. Die Unterkante ist ganz unsicher, da die Fauna von 640 m abwärts stufenweise ärmer wird, und die einzelnen Arten in verschiedenen Tiefen verschwinden. Es ist keine scharfe Grenze zu ziehen: doch halte ich es für wahrscheinlich, daß zwischen 670 und 699 m schon das Mitteleocän vorhanden ist, charakterisiert durch die von der typischen *Avicula papyracea* des Bartonien abweichende Varietät und den mitteleocänen *Pecten squamula*.

Es ist sehr auffallend, wie die ganze Fauna derjenigen des miocänen Schliers ähnelt. Einerseits sind dieselben Schnecken- und Muscheltypen vorhanden, die den Schlier charakterisieren, andererseits fehlen alle die im Schlier nicht vorhandenen Faunenelemente, hauptsächlich die großen dickschaligen Mollusken. Von den Schlierformen fehlen im Wöhrdener Eocän nur die Echinoideen. Nachfolgend sind die eine ähnliche Rolle spielenden Arten des Schliers und des Eocäns von Wöhrden einander gegenübergestellt:

Schlier	Eocän von Wöhrden
Pecten corneus var. *denudata*	*Pecten corneus*
Pecten duodecimlamellatus	*Pecten squamula*
Leda fragilis	*Leda* sp.
Astarte Neumayri	*Astarte* sp.
Meretrix islandicoides	*Meretrix* sp.
Tellina ottnangensis	*Tellina filosa*
Corbula gibba	*Corbula pisum*
Dentalium	*Dentalium*
Natica helicina	*Natica Brongniarti*
Turritella turris	*Turritella granulosa*
Buccinum ex aff. *restitutianum*	*Rimella rimosa*
Pleurotoma pls. sp.	*Pleurotoma* pls. sp.

Es fehlt im Schlier nur diejenige Form, welche eine der *Cardita crebrisulcata* entsprechende biologische Rolle spielt; die Aviculen als dünnschalige flache Monomyarier können mit den Amussien zusammengestellt werden.

Die Schichtenreihe von 590—700 m läßt sich faciell und ihrem Faunencharakter nach mit dem miocänen Schlier vergleichen. Petrographisch ähnelt ihm sogar das ganze Eocän. Es gehört in die bathyale Tiefenregion.

Zur Terminologie der petrographischen Bestandteile der Steinkohle[1]

Von Herrn **Robert Potonié** in Berlin

Für die petrographischen Hauptbestandteile der Steinkohle sind von M. Stopes[2]) die Termini Fusain, Vitrain, Clarain und Durain vorgeschlagen worden. Diese Termini werden namentlich in England viel benutzt.

Die Amerikaner indessen bedienen sich zum Teil anderer Ausdrücke. So bezeichnet z. B. der Amerikaner Thiessen[3]) alles Glänzende der Steinkohlen als Anthraxylon. Er nimmt nämlich an, diese Partien seien restlos aus Holz hervorgegangen. Der Amerikaner Jeffrey[4]) dagegen faßt eben diese glänzenden Bestandteile unter dem Begriffe Lignitoid zusammen.

Lignitoid ist der ältere der beiden Termini, so daß er also dem Thiessen'schen Ausdruck auf Grund des Prioritätsgesetzes vorzuziehen ist.

Es steht nun fest, daß keineswegs sämtliche glänzenden Partien der Steinkohle aus Holz hervorgegangen sind; immerhin muß zugegeben werden, daß dies für einen großen Teil der Glanzstreifen gilt. Ein nennenswerter Teil der glänzenden Streifen paläozoischer Kohlen jedoch ist nicht auf das Holz der Baumstämme, sondern u. a. auf die korkartigen Teile des Periderms ihrer Rinde zurückzuführen. Ich bezeichne diese glänzenden Partien in Anlehnung an den Jeffrey'schen Ausdruck Lignitoid als Suberitoid.

Daneben gibt es hochglänzende, strukturlose Partien (Euvitrit), von denen man nicht ohne weiteres sagen kann, aus was sie hervorgegangen sind. Sie stellen nur einen Teil dessen dar, was als Vitrain zu bezeichnen ist.

Stopes definierte das Vitrain ursprünglich als völlig frei von jeder organischen Struktur. Der Hauptwert wird jetzt jedoch auf die anderen

---

[1]) Die folgende Darstellung weicht wesentlich von der in »Glückauf« (1926, S. 1561) veröffentlichten ab.

[2]) M. C. Stopes, On the four visible ingredients of coal; Proc. Roy. Soc., series B, vol. XC, p. 470 ff.

[3]) Thiessen, Compilation and Composition of Bituminous Coals; Journ. of Geol., 1920, p. 185—209.

[4]) Jeffrey, On the Composition and Qualities of Coal; Econ. Geol., Vol. IX, No. 8, 1914, S. 730—742.

a. a. O. genannten Eigenschaften des Vitrains gelegt, nämlich auf den besonders hohen glasigen Glanz, auf den muscheligen Bruch, sowie auf die Tatsache, daß das Vitrain in sich selbst nicht gebändert ist. — Auch in den hochglänzenden Partien der Kohle sind nun oftmals mehr oder weniger deutliche Gewebestrukturen beobachtbar[1]). Somit steht fest, daß Glanzkohle und Glanzkohle nicht dasselbe ist. Derartige Unterschiede aber müssen bei der petrographischen Beschreibung einer Kohle festgehalten werden. Fließende Übergänge berechtigen nicht dazu, die Extreme einer Reihe gleichartig zu bezeichnen. Auf der einen Seite stehen, Pflanzenstrukturen aufweisend, Lignitoid und Suberitoid, von denen es allmählich hinübergeht zu einem Euvitrit, der bar ist aller Pflanzenstruktur.

Auch der Begriff Clarain ist durch die amerikanischen Termini nicht vertilgt worden.

Nach der Definition von Stopes handelt es sich im Clarain um glänzende Kohlenbestandteile, denen duritische Elemente zwischengelagert sind. Clarain werden z. B. auch solche Partien genannt, die in einer vitritischen Grundmasse pflanzliche Sporen und Kutikulen vorweisen. Solche sporenhaltige Glanzkohle, die ich als Clarit-Attritus bezeichne, ist nicht mit sporenhaltiger Mattkohle zu verwechseln. Nur letztere ist von Stopes als Durain beschrieben worden. Thiessen bezeichnet insbesondere die Grundmasse des Durains als Attritus.

Der Terminus Fusain endlich bezieht sich auf die in der Steinkohle auftretende »mineralische Holzkohle« oder »Faserkohle«.

Aus allen diesen Andeutungen geht hervor, daß in der Nomenklatur keineswegs Einheitlichkeit herrscht.

Zunächst handelt es sich nun darum, festzustellen, welche Termini in Fortfall kommen können.

Es gilt dies, wie schon gesagt, für den Begriff Anthraxylon, der durch den Begriff Lignitoid zu ersetzen wäre. Hierbei aber sollte der zuletzt genannte Ausdruck wirklich nur auf diejenigen Kohlenpartien beschränkt werden, die die Strukturen des Holzkörpers aufweisen.

Der Begriff Clarain muß erhalten bleiben, da er in zweckmäßigster Weise Mischbestandteile der Kohle zusammenfaßt, also Partien mit Lignitoid, Suberitoid, Attritus, Sporen, Kutikulen und endlich auch mit denjenigen glänzenden Teilen, in denen man zwar keine Zellstrukturen erkennt, wohl aber Kutikulen und Sporenexinen; es ist das der Clarit-Attritus.

Daß der Begriff Vitrain (= Lignitoid + Suberitoid + Euvitrit) berechtigt ist, wurde schon gesagt. Lassen sich doch bei manchen Kohlen hochglänzende glasige Streifen von weniger stark glänzenden Clarainstreifen schon makroskopisch unterscheiden. Dieses makroskopische Kriterium ist es, wonach sich die Engländer zu richten pflegen.

Auch der Begriff Fusain ist notwendig.

Bei der Aufstellung der Begriffe Fusain, Durain, Clarain und Vitrain ist der Engländerin Maria Stopes nun ein Fehler unterlaufen,

[1]) Seyler, The Nomenclature of the Banded Constituents of Coal; Journ. of the Roy. Soc. of Arts, 1926, S. 609—610.

und zwar insofern, als diese Ausdrücke nicht nach den Regeln gebildet sind, denen die internationale wissenschaftliche Nomenklatur zu entsprechen hat.

Man könnte dies als einen Schönheitsfehler betrachten. Doch muß man von derartigen Ausdrücken verlangen, daß sie sich mit anderen griechisch-lateinischen Worten und Silben zu weiteren wissenschaftlichen Ausdrücken verschmelzen lassen. Gerade dieses tritt in der Kohlenpetrographie vielfach ein und ist auf der Stopes'schen Grundlage nicht möglich.

Weiter bereitet die sprachliche Benutzung der von Stopes eingeführten Ausdrücke dem Deutschen und wohl auch anderen nicht englisch sprechenden Völkern gewisse Schwierigkeiten.

Was zudem den Ausdruck Fusain betrifft, so stammt dieser ursprünglich aus Frankreich. Das Wort müßte also, da wir uns in Deutschland gewöhnlich bemühen, die Fremdworte im Sinne des Ursprungslandes auszusprechen, französisch gelesen werden. Die anderen Termini dagegen würden nach englischer Aussprache zu behandeln sein.

Mein Versuch, die Worte einfach deutsch zu lesen, ist wiederholt bemängelt worden. Es gäbe hier zwei Möglichkeiten: entweder Klarein, Witrein usw., oder aber Klara-in, Witra-in usw.

Ich habe nun nach einer Rücksprache mit W. Gothan die in Rede stehenden Termini der üblichen mineralogischen und petrographischen Nomenklatur angepaßt und in meiner »Einführung in die allgemeine Kohlenpetrographie« die Umbildungen Vitrit, Clarit, Durit und Fusit eingeführt. Erst hiermit sind allgemein — d. h. international — benutzbare Termini geschaffen worden. Bis dahin besaßen wir lediglich Lokalbezeichnungen.

Wir können nicht auf dem Standpunkte stehen, daß wissenschaftliche Ausdrücke fremdsprachlicher Natur unbedingt in ihrer ursprünglichen Form in die internationale wissenschaftliche Nomenklatur übernommen werden müssen. Wenn dies dennoch hier und da geschehen ist, so ist das ein bedauerlicher Zustand, der überall in ähnlicher, möglichst wenig einschneidender Weise geändert werden sollte, wie ich das bei den Begriffen Fusain usw. versucht habe. Nähme man derartige Glättungen der Nomenklatur nicht vor, was ja aber zum Glück vielfach geschieht, so dürfte die Nomenklatur bald ein schwer entwirrbares Konglomerat werden.

Wenn ich die Ausdrücke Fusit, Vitrit, Clarit und Durit überhaupt in die deutsche Literatur eingeführt habe, so geschah dies lediglich, um endlich die gedachten, wirklich international benutzbaren Termini zu besitzen. Ich wäre sonst sehr wohl in der Lage gewesen, für dieselben Dinge viel ältere deutsche Bezeichnungen zu übernehmen, so für das Durain den alten deutschen Ausdruck Mattstreifen, für Vitrain und Clarain Glanzstreifen und für Fusain Faserkohle. Derartige Ausdrücke werden sich jedoch niemals international einzubürgern vermögen, weshalb denn auch Stopes für die Faserkohle den dem Engländer besser

liegenden französischen Ausdruck Fusain gewählt hat und für die anderen in der deutschen wissenschaftlichen Literatur längst vorhandenen Worte neue englische Bezeichnungen.

Besonders sei noch einmal betont, daß also eine reine Glanzkohle mit Zellstrukturen als Vitrit zu bezeichnen ist, nicht als Clarit, wie dies bisher in Deutschland geschah. Clarit liegt nur dann vor, wenn der Glanzstreifen stark durchmengt ist mit duritischen Elementen.

Näheres über Lignitoid, Suberitoid und Clarit-Attritus findet sich in R. Potonié, Zur Kohlenpetrographie und Kohlenentstehung (Zeitschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 1926, S. 357).

Einige Bemerkungen über die Stratigraphie, Tektonik und Petrographie des Senons in Süd-Limburg

Von Herrn **J. H. F. Umbgrove**

Eine wiederholte Untersuchung der Aufschlüsse im Limburgischen Senongebiet sowie die Ergebnisse der zahlreichen Bohrungen ergaben eine Menge neuer Resultate auf stratigraphischem, tektonischem und petrographischem Gebiet, die ich hier kurz zusammenfassen möchte[1]):

I. Stratigraphie

Die Unterschiede zwischen der Limburgischen Senonstufe und aequivalenten Bildungen im Hennegau ergeben sich aus nachstehender Tabelle:

Kurze Beschreibung	Charakteristische Fossilkombination	Limburg	Aequivalent im Hennegau
Gelbe Tuffkreide (Körner 60 bis 200 μ), im jüngeren Teil harte Kalksteinbänke und fossilreiche Lagen mit Korallenriffauna (Körner des Calcitzements der Kalksteine 4—6 μ). (Graue Feuersteine.)	*Hemipneustes striatoradiatus, Hemiaster prunella, Cassidulus lapiscancri, Sphenodiscus Binkhorsti, Trigonosemus pectiniformis, Thecidea papillata, Thecidium hieroglyphicum, Terebratula carnea, Nerita rugosa, Nautilus Heberti.*	Maastrichter Tuffkreide	Tuffeau St.-Symphorien
Harte kristalline Kalksteine, öfters abwechselnd mit weicherer Tuffkreide. In kleinen Aufschlüssen (z. B. Schichtköpfe im Weg) harte, abgerundete, weißgeritzte Stücke. Lokal Tuffkreide mächtiger entwickelt (Körner des Calcitzements der Kalksteine 40—60 μ. (Graue und schwarze Feuersteine.) Lokal glaukonithaltig.	*Hemipneustus striatoradiatus, Pachydiscus colligatus, Pachydiscus neubergicus, Nautilus depressus, Baculites Faujasi, Modiola nuda. Leda Försteri, Lima semisulcata, Rhynchonella compressa, Gyrolithes Kunradensis, Phyllites monocotyleus.*	Kunrader Kalkstein	Craie phosphatée de Ciply

[1]) Ausführlicher sind diese Ergebnisse meiner Untersuchungen dargestellt in: »Leidsche Geologische Mededeelingen«. Leiden 1925, Dl. I, S. 255—332, Pl. 18—23, Textfig. 1—33, (außerdem als Dissertation) unter dem Titel: Bijdrage tot de kennis der Stratigraphie, Tektoniek en Petrographie van het Senoon in Zuid-Limburg.

(Fortsetzung)

Tuffkreide ohne gelbe limonitische Färbung (mit vielen dunklen, schwarzen Feuersteinen). Aufschluß bei Ruine Lichtenberg südlich von Maastricht.	?	?	Craie grossière de Spiennes
Weiße, sehr feinkörnige Kreide, puderig, Schreibkreide ähnlich (Körner 2—7 μ), mit zahlreichen monaxonen Spiculae. (Graue und oft schwarze oder schwarz-graugescheckte Feuersteine.) Lokal glaukonitführend.	*Magas pumilus*, *Terebratula carnea*, *Cardiaster granulosus*, *Echinoconus sulcatoradiatus*, *Inoceramus Cripsii*, *Terebratulina gracilis*, *Scaphites tridens*, *Baculites* cf. *Faujasi*.	Gulpener Kreide	Assise de Nouvelles
Glaukonitführende Sandsteine, Grünsand, Tonlinsen mit Glaukonit. (Sandkörner meistens 70—80 μ.)	*Actinocamax quadratus*, *Trigonia Vaalsiensis*, *Pecten virgatus*, *Crassatella arcacea*, *Inoceramus Cripsii*, *Liopistha aequivalvis*, *Eriphyla lenticularis*, *Cardium Noeggerathi*, *Nautilus Vaalsiensis*, *Scaphites aquisgranensis*.	Vaalser Grünsand	Assise de Trivières
Weiße, braune und violette Quarzsande, lokal mit Tonlinsen und Braunkohle, meistens glaukonitfrei. (Sandkörner oft 60 bis 100 μ.)	Pflanzenreste und Reste primärer autochthoner Landvegetation, lokal marine Muscheln eingespült: *Trigonia Vaalsiensis*, *Inoceramus Cripsii*, *Crassatella arcacea*.	Aachener Sand	

II. Tektonik

Nachdem im ersten Teil die stratigraphischen Zonen untersucht und abgegrenzt wurden, wird im zweiten Teil die Verbreitung im Untergrund verdeutlicht. Eine Serie kleiner Strukturkarten (mit Grenz- und Bruch-Konstruktionen) für die Transgressionsflächen der einzelnen Stufen läßt erkennen, daß die Transgressionsflächen (Unterseiten) der einzelnen Senonstufen nach verschiedenen Richtungen und mit verschiedenem Betrag einfallen. Die Verbreitung im Untergrunde und das Fehlen von einer oder mehreren der Stufen an einigen Orten, wie es uns jetzt aus den Bohrungen bekannt ist, wird hierdurch erklärt. [In einem isometrischen Blockdiagramm und einer Tafel mit Profilen sind diese Verhältnisse anschaulich dargestellt.]

Aus dem zahlreichen, im Gebiete der Kohlengruben gesammelten Tatsachenmaterial ersieht man die Verbreitung des Untersenons bis an die Störung von Heerlerheide. Gulpener Kreide (im neueren Sinn dieses Begriffes) kommt in den Bohrungen dieser Gegend nicht mehr vor; es ist wahrscheinlich, daß diese Stufe während der Transgression der Kunrader Kreide über eine große Strecke hin abgetragen wurde. So wurde noch im Randgebiet ihres Vorkommens in einer offenen Grube am Welterberg, südlich von Heerlen, ein Konglomerat aus abgerollten Stücken von Gulpener Kreide gefunden, in die oberen umgelagerten Grünsande des Untersenons (also in ein älteres Sediment) eingelagert; durch die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen wurde dies bestätigt.

Die Kunrader Kreide ist weiter nordostwärts, noch über die Störung von Heerlerheide und den Feldbiß hinaus verbreitet. Auf den einzelnen Schollen zwischen den großen Störungslinien zeigen die verschiedenen Stufen des Senons und des Tertiärs eine auffallende Verschiedenheit in der Mächtigkeit. Indem z. B. das Senon westlich einer Störung viel dicker ist als das Tertiär, trifft man östlich gerade das umgekehrte Verhältnis. [An Hand einer Serie von schematischen Blockdiagrammen wurden die verschiedenen Möglichkeiten der Aufeinanderfolge der tektonischen Vorgänge dargestellt]. Leider sind in den lockeren Senon- und Tertiärsedimenten keine Rutschstreifen an den Störungsflächen wahrzunehmen, so daß es oft schwierig ist, festzustellen, ob es sich um eine vertikale oder horizontale Bewegung handelt. Jedenfalls haben aber neben den langandauernden Bewegungen über große Strecken auch kleinere kurzfristige Verschiebungen an Störungen stattgefunden. H. Cloos hat darauf hingewiesen, daß man in einem Schollengebiet oft die Richtung des Seitendruckes in horizontaler Projektion leicht erkennen kann, indem nämlich die größten Störungen gerade in die Richtung des Druckes fallen und die anderen Störungen (die sog. Diagonalflächen) in Richtungen verlaufen, die innerhalb eines rechten Winkels liegen, der durch die Druckrichtung halbiert wird. Man kann im Limburgischen Gebiet diese Unterschiede ebenfalls machen. Die Hauptstörungen wie die von Heerlerheide, sowie Feldbiß und Sandgewand haben eine Richtung N 40°—50° W. Als linke Diagonalfläche könnte man anführen die Störung von Kunrade (N 75° W), die von Schin op Geul (N 80° W) und die Klaupypstörung (N 85° W). Eine kleine Transversalverschiebung in der Störung von Schin op Geul gibt ein Beispiel einer rechten Diagonalfläche. Beide Diagonalflächen zusammen findet man S. E. vom Welterberg, wo eine westliche Verschiebung in der Störung von Benzenrade verursacht wird.

III. Petrographie

Die Lithogenese der Limburgischen Senonsedimente kann folgendermaßen kurz zusammengefaßt werden.

1. Die Maastrichter Tuffkreide ist ein grobkörniges Litoralsediment, zusammengesetzt aus abgerundeten Kalkfragmenten organischen Ursprungs, welche oft noch gut zu erkennen sind (Fr. calcaire graveleux). Zwischen den Körnern (60—200 μ) ist ein feinkörniges Calcitzement (meistens 4—6 μ) nur sehr sparsam entwickelt und die Körner liegen ziemlich lose aufeinander. Nur an einigen Stellen sind während der Sedimentationsperiode harte Kalksteine entstanden. Aus der in dem obersten Teil der Maastrichter Tuffkreide vorkommenden reichlichen Korallenriffauna kann man schließen, daß das Wasser die für solch eine Fauna günstige Tiefe von höchstens 30 m hatte. Wahrscheinlich deuten die in linsenförmigen Massen verbreiteten Reste von Riffbewohnern auf ein allmähliches Untieferwerden, vielleicht auf eine Regression des Meeres. Das ganze poröse Sediment scheint diagenetisch wenig verändert zu sein.

2. Die Kunrader Stufe ist ein ähnliches Litoralsediment, aus abgerundeten organischen Kalkfragmenten aufgebaut, und es gibt auch darin Teile, die der Maastrichter Tuffkreide sehr ähnlich sehen. Die Diagenese

hat hier aber meistens eine große Rolle gespielt. Die Körner sind zum Teil umkristallisiert und durch ein dichtes Mosaik von diagenetischen Calcitkristallen (40—60 μ) in einen harten Kalkstein umgewandelt. An vielen Stellen findet sich eine große Anzahl auf diese Weise entstandener horizontaler Kalksteinbänke. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dieser diagenetische Prozeß sich schon vor der Transgression der Maastrichter Tuffkreide-Stufe vollzogen hatte, und wahrscheinlich besteht das Basiskonglomerat der Maastrichter Tuffkreide bei Folx-les-Caves (Belgien) gerade aus abgerollten harten Kalksteinstücken der Kunrader Stufe.

3. Ganz anders ist die Struktur der Gulpener Kreide. Es ist eine sehr feinkörnige schreibkreideartige Calcitmasse (2—7 μ) (Fr. Calcaire granuleux) mit zahlreichen monaxonen Spiculae. Im Gegensatz zu den beiden anderen, oben erwähnten Obersenon-Stufen, zeigt diese Stufe einen (mehr bathyalen) semipelagischen Charakter.

4. Die Vaalser Grünsande (= Hervien) sind wieder ein Litoralsediment. Holzapfel hat gezeigt, daß in den westlicheren Gruben mehr pelagische Faunentypen vorkommen, während die Litoralformen zurücktreten. Die quarzreichen Aachener Sande, über welche die glauconitführende Vaalsstufe transgredierte, lieferte wahrscheinlich den großen Quarzgehalt. Möglicherweise ist aber vielerorts eine ursprüngliche größere Calcitmenge durch spätere Auflösung verschwunden.

Die quarz- und glauconitreiche Vaalser Stufe ist durch ihr charakteristisches Bild leicht zu erkennen und scheint auch oft in die obersenonen calcitreichen Sedimente eingespült zu sein; erst in die Gulpener Kreide, nachher aber auch hier und da in die Kunrader Stufe.

5. Schon Debey und Beissel hatten gezeigt, daß die Aachener Sande Reste einer alten Dünenküste sind; durch eine hohe Flutwelle sind stellenweise marine Muscheln zurückgelassen worden; eine Fauna, die Übereinstimmung zeigt mit den aus den etwas jüngeren, transgressiv über den Aachener Sanden lagernden Vaalser Sanden. In den Aachener Sanden trifft man Tonlinsen an, in denen eine autochthone Landvegetation aufgefunden wurde.

In den obersenonen kalkreichen Sedimenten gibt es eine große Menge Feuersteine von verschiedener Farbe und Form. Oft kann man eine deutliche Anordnung in horizontalem Sinne wahrnehmen, jedoch finden sich in der Maastrichter Tuffkreide auch Feuersteine in vertikalen Rissen. Über die mikroskopische Untersuchung dieser Chalcedonkonkretionen können hier auch nur einige wenige Resultate mitgeteilt werden. Wie große Verschiedenheiten die Feuersteine auch in den verschiedenen Stufen zeigen mögen, so sind es doch alle metasomatische Bildungen, in denen, besonders in der Maastrichter Tuffkreide, die Struktur und die organischen Reste des Sediments im Dünnschliff noch deutlich hervortreten. Für alle wird eine posthume Entstehungsweise angenommen. In der Gulpener Kreide gibt es vielfach bunte Feuersteine (weißer Teil: Opal; schwarzer: Chalcedon). Es konnte gezeigt werden, daß die monaxonen Spiculae, die sich vielfach in diesem Sediment finden, oft eine mehrfache Metamorphose durchlaufen haben. Die ursprünglich aus amorpher Kieselsäure bestehenden Spiculae sind in der Kreide nämlich in Calcitpseudo-

morphosen umgewandelt; diese wurden nachher in den Konkretionen in Opal und zum Schluß wieder an einigen Stellen dieser Konkretion (Fr. gaize cherteuse) in Chalcedonit umgewandelt.

Die Chalcedonkonkretionen bestehen aus einer Kombination von Chalcedonit und amorpher Kieselsäure.

An der Basis der verschiedenen Senonstufen findet man nirgendswo gerollte Feuersteine, wohl aber im Oligocän und in großen Mengen im Miocän. In diesen Feuersteinen konnte die Struktur von Gulpener Kreide erkannt werden. Man muß also annehmen, daß die Entstehung der Feuersteine in der Gulpener Kreide postsenon und prä-oligocän sei.

Zu einer anderen Schlußfolgerung kommt man bei den Feuersteinen in der Maastrichter Tuffkreide. An einer Stelle sind die horizontalen Feuersteinlagen durch einen vertikalen Feuersteinpfeiler verbunden und aneinander gekittet. Dort ist also das vertikale System jünger als das horizontale. Außerdem finden sich vertikale Feuersteinplatten vielfach als Ausfüllung von Spalten (Diaklasen), die vermutlich postpleistocänes Alter haben. Obwohl das Sediment stellenweise entlang solcher Risse ein wenig talwärts fällt, sind doch die Feuersteinniveaus horizontal. Dieser Umstand zwingt uns auch für die horizontalen Feuersteinlagen zur Annahme eines postpleistocänen Alters. Es ist aber noch für verschiedene Probleme, z. B. die Verbreitung des rhytmischen Systems, die Herkunft des Kieselsäurematerials usw., schwierig, eine objektive Lösung zu geben[1]).

[1]) Zum Schluß wird eine Übersicht über unsere Kenntnis der Feuersteinprobleme in einigen anderen Kreidegebieten gegeben (England, Hennegau, Nord-Frankreich, Rügen usw.).

Über das Alter der letzten nachweisbaren Hebung des Lüneburger Zechstein-Kreidehorstes

Von Herrn **C. Gagel** in Berlin

Mit 2 Abbildungen

An dem alten Pieperschen (Klosterkammer) Kreidebruch bei der Provinzialirrenanstalt Lüneburg ist in diesem Frühjahr 1926 gelegentlich der Abdeckung des Abraums von der turonen Kreide ein Profil zu Tage gekommen, das zu allerlei Betrachtungen Anlaß gibt. Die Oberfläche der Gegend wird gebildet von einem bis zu $>$ 5 m Mächtigkeit erreichenden Geschiebemergel, der nur eine 1—1,40 m mächtige Verlehmungsrinde aufweist, also sicher als oberdiluvialer (∂m) zu betrachten ist, auch auf der Karte als solcher dargestellt ist. Dieser Geschiebemergel liegt zum großen Teil direkt auf der turonen Kreide, die mit ziemlich unregelmäßiger, z. T. stark zerfressener Oberfläche steil aus dem Untergrunde in die Höhe kommt und besonders nach Westen zu steil abfällt. In den Vertiefungen zwischen den größeren Unebenheiten der turonen Kreide liegt der Geschiebemergel nicht direkt auf dieser, sondern es schieben sich noch feine geschichtete Diluvialsande, z. T. grober, eisenschüssiger, geschiebereicher Diluvialkies und große Geschiebe nordischer Herkunft, dünne, humose, schwarze, diluviale Tonfetzen von $<$ 1—4 dcm Mächtigkeit und helle, kalkfreie, fette Diluvialtone, sowie Schluffsande dazwischen.

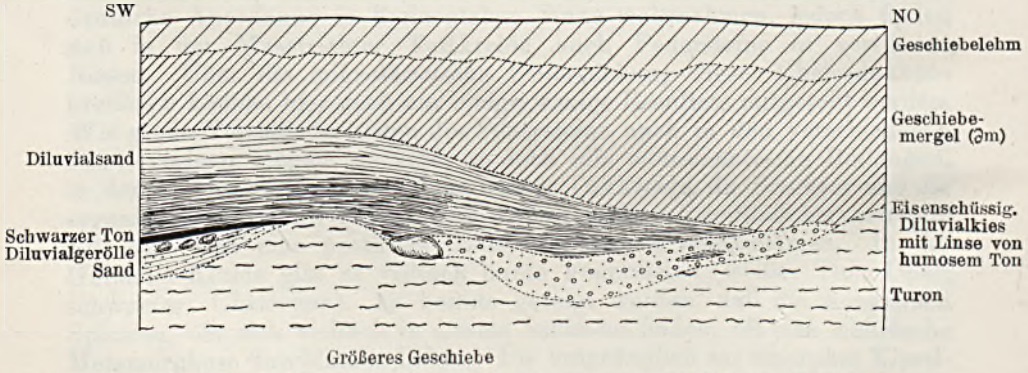


Abb. 1. Piepers alter Bruch bei Lüneburg, NW-Ecke. Mai 1926.

Besonders nach Norden zu sind die untersten Partien dieses bis über 5 m mächtigen Geschiebemergels stellenweise durch aufgenommene schwarze, humose, tonige Substanz ganz dunkel gefärbt und z. T. scheint der Geschiebemergel sich ohne scharfe Grenze auf die nördlichen Ausläufer dieses schwarzen Interglazial(?)tones hinaufzulegen und sich damit ganz allmählich zu vermischen.

An einer Stelle lag ein etwa $^1/_2$ cbm großes Geschiebe von turoner Kreide zwischen dem diluvialen, schwarzen Ton und dem Geschiebemergel. Die Geschiebe zwischen schwarzem Diluvialton und turoner Kreide erreichen bis zu mehr als $^1/_3$ m Durchmesser und bilden z. T. ein richtiges Geschiebepflaster faust- bis > kopfgroßer Geschiebe, deren Zwischenräume durch ein grobes, eisenschüssiges, kiesiges Bindemittel ausgefüllt sind.

Die schwarzen Tonfetzen, die auf den tieferen Stellen des Turons liegen, und z. T. noch von 1—2 dcm feinen, kalkfreien Diluvialsanden unterlagert werden, sind zwischen < 1—4 dcm mächtig, sind nicht ganz reiner, sondern z. T. etwas grobsandiger Ton, nach Westen zu z. T. mit den kalkfreien Sanden verzahnt, und sind offenbar nur die kümmerlichen Reste eines großenteils zerstörten Lagers, das stark disloziert und aus dem Zusammenhang gebracht ist — offenbar vor allem stark gehoben ist, denn z. T. fallen die schwarzen Tonbänkchen, sowie die damit im Schichtverband stehenden Schluffsand- und Sandstreifen steil (unter 30—45° nach Westen ab, concordant mit der Oberfläche der sie unterlagernden turonen Kreide.

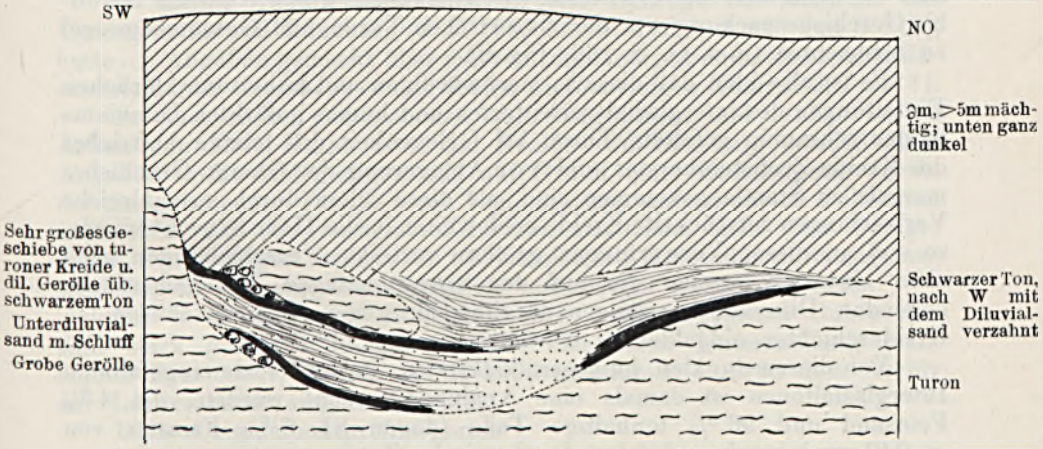


Abb. 2. Piepers alter Bruch bei Lüneburg, NW-Ecke. Mai 1926.

Es ist aus der Betrachtung des Aufschlusses unverkennbar, daß der schwarze Diluvial-(Interglazial?-)Ton nicht mehr in seiner ursprünglichen Situation liegt, sondern durch den sich hebenden Kreidehorst disloziert, gehoben, aus dem Zusammenhang gebracht und z. T. recht steil aufgerichtet ist, nicht aber etwa erst durch den Geschiebemergel glazial verschleppt ist. Die letzte Hebung dieses großen Lüneburger Zechstein-

Kreidehorstes ist also nach Ablagerung dieses doch ursprünglich horizontal liegenden, schwarzen Interglazial(?)-Tons erfolgt und vor Ablagerung des oberen Geschiebemergels, der das ganze gleichmäßig bedeckt und die Vertiefungen in der Kreideoberfläche ausfüllt. Der schwarze (Interglazial?-) Ton ist nach der Auffassung meines Kollegen Stoller, der bei der botanischen Untersuchung keinerlei figurierte, organische Reste mehr darin finden konnte und dessen Auffassung ich mich auch anschließen möchte, aller Wahrscheinlichkeit nach der sogenannte schwarze Lauenburger Ton, also Interglazial I. Er enthält in seinen untersten Lagen vereinzelte, kleine, (1—3 cm große) Diluvialgeschiebe, ist nur in seiner obersten, dünnen Lage kalkhaltig und wird stellenweise von bis zu 3 dcm großen nordischen Geschieben sowie an anderen Stellen von feinen, horizontal geschichteten Diluvialsanden unterlagert, die beide offenbar primär darunter liegen und nicht untergequetscht sind. Die Diluvialsande sind völlig verwittert, entkalkt und z. T. stark eisenschüssig zersetzt.

Wenig — etwa 50 m — nach NO von der Stelle entfernt, wo der schwarze (Interglazial?-) Ton unter dem Geschiebemergel ausläuft, und wo dann die turone Kreide wieder ganz dicht an die Oberfläche kommt, habe ich vor 21 Jahren die merkwürdigen Einfaltungen der großen Nester von kalkfreiem, verwittertem Diluvialkies und dunklem, humosem, kalkfreiem Diluvialton in den obersten Schichten der Kreide beobachtet, die mir damals so völlig rätselhaft waren [1]).

Das sind offenbar dieselben interglazialen bezw. interglazial zersetzten Diluvialbildungen, die jetzt wieder über der Kreide zu beachten sind — auch dieselbe verwitterte, eisenschüssige, grobe Kies- bis Geröll- bis Geschiebe-packung war damals zwischen Turon und Geschiebemergel zu beobachten (a. a. O. S. 166, Fig. 2).

Es ist also klar, daß diese so merkwürdigen und bisher unerklärlichen Einfaltungen des interglazial verwitterten und humos gefärbten Diluviums in das schraubig gefaltete Turon bei Gelegenheit des letzten Auftriebes des Kreide-Zechsteinhorstes und vor Ablagerung des Oberen Geschiebemergels zu Stande gekommen sind, als diese schon durch so zahlreiche Verwerfungen zerstückelte Kreide noch weiter in die Höhe gepreßt wurde, so daß an diesen Verwerfungen größere vertikale Verschiebungen nach oben eintraten, wobei die auf der unregelmäßigen Kreideoberfläche liegenden Diluvialablagerungen in die sich gegenseitig verschiebenden Kreideschichten eingeklemmt wurden.

Von diesen dunklen, humosen, kalkfreien, in die Kreide eingefalteten Interglazialtonen ist damals eine Analyse gemacht worden, die 4 % Feinsand und 96 % tonhaltige Teile (davon 81, 6 % Feinstes von < 0,01 mm) ergab und folgende chemische Zusammensetzung zeigte:

Aufschließung mit kohlensaurem Natron-Kali und Flußsäure

SiO_2	55,99 %
Al_2O_3	15,64 »
Fe_2O_3	7,00 »
CaO	1,73 »

[1]) C. Gagel, Neue Beobachtungen über die diluvialen Störungen im Lüneburger Turon. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1905, S. 165 u. 270.

MgO	1,93 %
K_2O	3,03 »
Na_2O	0,60 »
P_2O_5	0,84 »
H_2O (bei 105°)	7,34 »
Glühverlust (H_2O und Humus)	6,16 »
H_2SO_4 und CO_2	Spuren

Daß die im Jahre 1900 von G. Müller[1]) beschriebenen »N/S«-Störungen im Lüneburger Turon (Pieper'schen Bruch), auf denen diluviale Sande, Kiese und Geschiebemergel eingeklemmt waren, auch hierher gehören und desselben Alters sind, ist evident; daß die Angabe »N/S«-Störungen irrtümlich ist und auf einem Gedächtnisfehler G. Müllers beruht, habe ich schon früher festgestellt. Ich habe derartige O—W verlaufende Störungen, auf denen bis 15 m unter Tage Diluvialkiese eingeklemmt waren, in der Westwand des Pieper'schen Bruches in den vergangenen 20 Jahren noch mehrfach beobachtet, doch waren Anhaltspunkte für eine genaue Altersbestimmung und für Richtung der tektonischen Bewegungen bisher nie zu erlangen.

Da dieser merkwürdige und schwer verkennbare, schwarze Ton aller Wahrscheinlichkeit nach zum »Lauenburger Ton« gehört, also zum vorletzten Interglazial, so ist der Zeitpunkt der letzten nachweisbaren Hebung des Lüneburger Zechstein-Kreidehorstes also damit zwischen vorletztem Interglazial und letztem Glazial (Obern Geschiebemergel) festgelegt.

Nachtrag

In meiner 1909 erschienenen Arbeit: Beiträge zur Kenntnis des Untergrundes von Lüneburg (d. J. 1909 XXX. Teil 1, S. 213 und S. 243), hatte ich Angaben gemacht über merkwürdige tonige Sandsteine und Kalksandsteine des Cenomans in den beiden Tiefbohrungen Königshall I und II.

In einer soeben erschienenen, sehr sorgfältigen und dankenswerten Arbeit von Rud. Heinz über die Kreide von Lüneburg werden diese Angaben in Zweifel gezogen und auf Grund einer Besichtigung der in der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt aufbewahrten Bohrkerne angegeben, daß die fraglichen Schichten aus einem mehr oder weniger festen, tonigkalkigen, von großen und kleinen Gipskrystallen durchzogenen, salzhaltigen, also einem nachträglich veränderten Gestein bestehen[2]).

Die in meiner oben zitierten Arbeit wiedergegebenen Bohrprofile sind stark gekürzte Excerpte meiner amtlichen Untersuchung jener beiden Bohrlöcher, die am 13. 1. 1906 und am 1. 4. 1908 dem Archiv der Landesanstalt eingereicht sind.

Diese Originalbohrprofile lauten

1. Königshall I

253—278 m gelblicher, bräunlicher und grünlicher Kalksandstein mit sekundären Gipskristallen.

278—294 m grünliche vergipste Kalksandsteine und grüne Tonmergel mit *Aucellina gryphaeoides* (massenhaft) und *Belemnites ultimus* (288—290 m, fallen 40—50°.

[1]) G. Müller, Zur Altersfrage der N/S-Störungen in der Kreide von Lüneburg. Dies. Jahrb. f. 1900, S. 1—6, Abb. S. 3.

[2]) Rud. Heinz: Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie und Tectonik der Oberen Kreide Lüneburgs. Hamburg 1926. S. 86.

Von diesen damals untersuchten Proben sind jetzt nur noch vorhanden die graugelblichen und bräunlichen vergipsten »Kalksandsteine«, d. h. wie sich bei genauer Prüfung herausgestellt hat, merkwürdig harte rauhe, sich sehr kratzig anfühlende, tonfreie Kalke, die sich in Salzsäure fast restlos auflösen, also zu Unrecht als Kalksandstein bezeichnet sind, und der graue Tonmergel mit *Aucelllina gryphaeoides* und *Belemnites ultimus* aus 288—290 m Teufe — alles andere fehlt!

2. Königshall II

aus 595 m grünlichgraue-tonige Kalke mit grünen, wulstigen, tonigen Zwischenlagen mit einer *Terebratula?* sp. und *Aucellina gryphaeoides* (Belegstück vorhanden! ziemlich steil fallend!).

von 595 m — ? »Die kleinsten Kerne ohne genauere Teufenangabe bestehen aus grün»lichen Tonmergeln, grünlichen und gelblichen tonigen Sandsteinen »und Kalksandsteinen und Tonmergeln mit *Aucellina gryphaeoides;* die »tiefsten Kerne spalten horizontal und liegen anscheinend ungestört!«

Von diesen letzten, z. T. fossilführenden Schichten unter 595 m;, die horizontal spalten, ist jetzt nichts mehr vorhanden. Ich habe damals genau unterschieden zwischen tonigen Sandsteinen und »Kalksandsteinen« und erinnere mich an diese tonigen, grünlichen, kalkfreien Sandsteine sehr genau. Wo diese Belegstücke geblieben sind bezw. weswegen sie nicht aufbewahrt sind, entzieht sich meiner Kenntnis, — an die Sammlung abgeliefert sind sie jedenfalls.

Ich habe damals die Belegproben sehr stark verkleinern und reduzieren müssen, aber gerade diese Proben als Unica nicht ausgesondert! Erstens, weil sie in den Tagesaufschlüssen nicht vorhanden und als etwas besonderes beschrieben waren, und zweitens, weil sie die Belege für die horizontale Lagerung der tiefsten Schichten bildeten, während die unmittelbar darüber liegenden grünlichgrauen, tonigen Kalke mit der Terebrateln? etc. schon reichlich steil einfallen, wie sich aus dem noch vorhandenen Kernstück ergibt. Die sekundäre Vergipsung eines Teiles der Cenomankerne ist also schon damals von mir festgestellt worden, es ist aber in dem stark gekürzten Schichtverzeichnis in meiner Arbeit diese sekundäre Vergipsung hier speziell zu erwähnen vergessen worden — etwas später im Text ist sie summarisch angegeben. Die »tonigen Sandsteine« sind als etwas von den vergipsten »Kalksandsteinen« abweichendes besonders beobachtet und erwähnt; — daß ich tonfreie kalkige Gesteine (wie in Königshall I), nicht als tonige Sandsteine bezeichnet habe, versteht sich von selbst. Weswegen diese tonigen Sandsteine »in dem Lüneburger Cenoman nicht unterzubringen sind« (a. a. O. S. 85), nachdem in der darunterliegenden Gaulttransgression sogar grobe Konglomerate mit kristallinen Geröllen enthalten sind, entzieht sich meinem Verständnis — vorhanden sind die Belegstücke jedenfalls gewesen.

Über Sphärosiderithorizonte im Culmdachschiefer der Gegend von Lehesten und Probstzella im südöstlichen Thüringer Wald

Von Herrn **H. Heſs von Wichdorff** in Berlin

Hierzu Tafel 3 und eine Textfigur

Seit alters ist bei der Anlage der zahlreichen Dachschieferbrüche, die im Unteren Culm zuerst in der Gegend von Lehesten, dann auf bayrischer Seite bei Ludwigstadt und schließlich in großer Anzahl im ganzen Loquitztale von oberhalb Probstzella bis nach Unterloquitz zu in allen Tälern des culmführenden Bergstockes zwischen Sormitztal und Loquitztal (vergl. die Übersichtskarte) erschlossen wurden, die praktische Beobachtung gemacht worden, daß der technisch gut verwertbare Dachschiefer von dem nicht mehr spaltbaren und brauchbaren Tonschiefer durch eine auffällige Trennungsbildung geschieden ist, das Vorkommen der in der Schieferindustrie sogenannten »Kieskälber«. Der in allen Brüchen immer wiederkehrende charakteristische »Kieskälber«-Horizont ist also eine technische Leitschicht, die von großer Bedeutung für die Dachschieferindustrie im Culm geworden ist. Für die praktische Geologie ist er ebenso wichtig zur Aufsuchung neuer Dachschiefervorkommen wie zur Wiederausrichtung älterer Schieferbrüche, bei denen durch Faltungen und Verwerfungen die Fortsetzung der gestörten guten Schieferlagen schwierig festzustellen ist[1]). Es handelt sich dabei nicht um einen einzigen Horizont, sondern mehrere parallele gleichartige Schichten, die sich hauptsächlich nur durch die Größe und Gestalt der Kieskälber voneinander unterscheiden und in geringer Entfernung voneinander parallel streichen.

Ihrer Beschaffenheit nach zeichnen sich diese Kieskälberschichten durch die zahlreiche Führung von flachen, stets rundlich geformten großen linsenförmigen Konkretionen von ellipsoidischem Querschnitt aus, die perlschnurartig mit bald mehr bald minder großem Zwischenraum

[1]) So konnte z. B. der Verfasser den Schieferbruchbesitzern Gebr. Grosser bereits im Jahre 1903 auf Grund dieser praktisch-geologischen Erkenntnis zur Wiedererschließung verloren gegangener guter Schieferzonen erfolgreiche Dienste leisten.

in einer stark gepreßten Tonschieferbank inneliegen, wobei die Schiefer schalenförmig um die Kieskälber sich herumlegen. Wie überall festgestellt werden kann, liegen diese Kieskälber stets mit ihrer Längsachse, also ihrem größten Durchmesser, in der Richtung der ursprünglichen Schichtung[1]) des Tonschiefers und bilden daher je nach der Richtung der Schieferung bald spitze, bald weite Winkel mit den Schieferungs-(Spalt-)flächen des angrenzenden Dachschiefers. Die Kieskälber-Konkretionen haben manchmal noch infolge des Einflusses der Schieferung, der sie infolge ihrer Härte einen starken Widerstand boten, eine harte, schwarzglänzende Schieferschale, die aber in der Regel beim Losbrechen sich ablöst. Das eigentliche Kieskalb besitzt eine mit porphyrartig eingesprengten Schwefelkieswürfeln geradezu gespickte konzentrische Außenschale, die den Kern der Konkretion auf allen Seiten umgibt und in Verbindung mit der äußeren plumpen Gestalt diesen Konkretionen ihren volkstümlichen Namen verschafft hat. Die Mächtigkeit der einzelnen Kieskälber ist, wie erwähnt, in den verschiedenen Horizonten wechselnd. Innerhalb derselben Zone pflegen sie dagegen annähernd gleiche Größe und Gestalt aufzuweisen. Die kleineren Konkretionen zeigen 10 bis 30 Zentimeter Durchmesser, die größeren meist einen halben, auch einen ganzen Meter Dicke bei entsprechend größerem Durchmesser[2]). Bald liegen sie eng beieinander, bald mehr zerstreut, seltener sind sie zu einem richtigen Flöz verwachsen von gleichem Durchmesser und 10 bis 15 Meter Längsausdehnung. Infolge ihres hohen spezifischen Gewichtes (durchschnittlich = 3,5) sind die Kieskälber recht schwer und erreichen nicht selten ein Gewicht von einer Reihe von Zentnern.

Der ganze innere Kern dieser Konkretionen unter der sehr dünnen, gewöhnlich einen halben Zentimeter starken Schwefelkieskruste ist außerordentlich hart, von grauer bis dunkelgrauer Schieferfarbe und anscheinend dichter Struktur, die erst bei beginnender Verwitterung als feinkristallin sich erweist. Gerade die auffallende Härte und Dichte, die den unverwitterten Kieskälbern eigen ist, hat nun zu irrigen Anschauungen über die mineralogische Zusammensetzung dieser Konkretionen geführt. Nach dem Vorgang von H. Loretz im Jahre 1885 (Erläuterungen zu Blatt Spechtsbrunn, S. 32) und im Jahre 1892 (Erläuterungen zu Blatt Gräfenthal, S. 36) hat man lange Zeit angenommen, daß die Kieskälber im culmischen Dachschiefer Sphäroide aus Quarzitmasse seien. Auch die Schieferindustrie selbst glaubte an die Quarzitnatur der Kieskälber und hat im Laufe mancher Jahrzehnte außerordentlich große Mengen von ihnen als vermeintlich völlig unbrauchbaren Abfall in die Halden der Schieferbrüche geschüttet. Die braune, an manganhaltige

[1]) Da die Kieskälberhorizonte den Verlauf der ursprünglichen Schichtung des Gesteins einwandfrei wiedergeben, sind sie für stratigraphische Untersuchungen (Faltungen, Störungen usw.) von besonderer Bedeutung.

[2]) Die Größe der Kieskälber ist in jedem Vorkommen verschieden. In der Umgebung von Lichtenhain hat F. Schucht in den Schieferbrüchen Kieskälber von $1^1/_2$ bis 2 Meter Länge und 30 bis 35 Zentimeter Stärke überall beobachtet.

Eisenerze erinnernde Metallfarbe der auf den Halden längere Jahre lagernden, etwas angewitterten Kieskälber veranlaßte mich im Frühjahr 1906, drei chemische Analysen von Kieskälbern im Chemischen Laboratorium der Geologischen Landesanstalt ausführen zu lassen (vergl. die später folgenden Analysen-Zusammenstellungen). Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung übertrafen die gehegte Erwartung. Es stellte sich heraus, daß die Konkretionen aus fast reinem manganhaltigen Spateisenstein bestehen. Damit reihen sich die auffälligen Kieskälber ungezwungen in die auch in anderen Gegenden in der Steinkohlenformation beobachteten Zonen von Sphärosideritkonkretionen ein.

Merkwürdig ist, daß der Irrtum von der Quarzitnatur der Kieskälber so lange sich halten und überhaupt entstehen konnte. Sowohl H. Loretz wie den anderen im Schiefergebirge kartierenden Geologen, auch mir selbst, war eine Literaturnotiz entgangen, die in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung (Jahrgang 1854, S. 340) enthalten ist. Kein Geringerer als der ausgezeichnete Mineraloge A. Breithaupt, dessen Wiege mitten im vorstehend behandelten kieskälberführenden Dachschieferindustriebezirk stand — er war am 18. Mai 1791 in Probstzella geboren — gibt an dieser Stelle einen kurzen Auszug über einen Vortrag über die sog. Kälber im Tonschiefer von Reichenbach bei Gräfenthal. Er sagt darin u. a. von ihnen: »Sie bestehen selbst noch mit aus Tonschiefermasse nach den Umrissen hin mit sehr vielen und großen porphyrartig inneliegenden Hexaedern des Eisenkieses sowie aus dichter Brauneisenerzmasse«. A. Breithaupt gebührt demnach die Priorität der Erkenntnis der wahren Beschaffenheit der Konkretionen im Dachschiefer. Bedauerlich ist nur, daß seine Feststellung augenscheinlich nicht in die Kreise der Schieferbruchsindustrie eingedrungen ist und nicht verhindert hat, daß solche Mengen wertvollen Eisenerzes weiter Jahrzehnte lang ungenutzt in die Halden gewandert sind.

Angesichts dieses auch jetzt noch bestehenden Übelstandes und um anzuregen, diese guten manganhaltigen Spateisensteine in Zukunft als günstiges Nebenprodukt der Schieferindustrie auszuhalten und der deutschen Eisenindustrie zuzuführen, halte ich es nicht für überflüssig[1]), an der Hand zahlreicher inzwischen auf meine Veranlassung ausgeführter chemischer Analysen der Geologischen Landesanstalt, die Beschaffenheit dieser Erz-Konkretionen gerade an dieser Stelle eingehend darzutun.

[1]) Im Jahre 1910 habe ich mein damals vorhandenes Material zu dieser Frage bereits für das von der Geologischen Landesanstalt herausgegebene Buch »Einecke und Köhler, Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches« (Archiv für Lagerstättenforschung, Heft 1, 1910) zur Verfügung gestellt. (Vergl. den dortigen Abschnitt »Das Toneisensteinflöz im Dachschiefergebiet bei Lehesten«, S. 446 ff.)

Tabelle I

Chemische Analysen von Sphaerosiderit-Konkretionen aus dem Thüringer Dachschiefergebiet

Bezeichnung der Analyse	I. Lehesten I (unverwittert) Kieskalb aus dem herrschaftlichen Schieferbruch in Lehesten	II. Lehesten II (angewittert) Kieskalb aus dem herrschaftlichen Schieferbruch in Lehesten	III. Lehesten III (stark verwittert) Kieskalb aus dem herrschaftlichen Schieferbruch in Lehesten	IV. Roda, Schieferbruch »Blaues Glück« Kieskalb aus dem Schieferbruch Roda bei Leutenberg
Beschaffenheit des Materials	Blaugraue, äußerst harte unverwitterte kristalline innere Masse d. Kieskalb. m. sehr viel. runden Schwefelkieskörnchen Spez. Gewicht: 3,47	Graue, etwas verwitterte harte innere Masse des Kieskalbes mit sehr vielen runden Schwefelkieskörnchen	Schwarze mulmige, stark verwitterte innere Masse des Kieskalbes mit sehr viel Schwefelkies	Spez. Gewicht: 3,59
Analytiker	Dr. Eyme, Geol. L.-A.	Dr. Eyme, Geol. L.-A.	Dr. Eyme, Geol. L.-A.	Dr. Eyme, Geol. L.-A.
Datum	28. Mai 1906	28. Mai 1906	28. Mai 1906	15. August 1909
SiO_2	5.80	5,90	20,17	5,80
Al_2O_3	1,22	2,81	12,22	0,38
Fe_2O_3	4,19	6,68	21,18	0,80
FeO	37,31	35,90	6,15	41,78
FeS_2 (Schwefelkies)	5,10	5,15	14,08	—
MnO	8,48	7,26	0,82	8,18
CaO	2,02	2,38	3,37	3,10
MgO	1,58	1,77	1,51	3,45
$K_2O + Na_2O$	0,36	0,23	0,42	2,11
CO_2	28,14	26,87	0,36	32,97
SO_3	0,12	0,08	0,36	0,07
P_2O_5	0,60	1,02	4,66	0,28
C (Kohle)	0,37	0,36	1,41	0,52
H_2O	5,02	3,41	13,67	1,09
Summe	100,31	99,82	100,38	100,53

N. B.: Man beachte die völlige Gleichartigkeit der Analysen der unverwitterten Kieskälber (I, II und IV) und den auffälligen Unterschied zu III (stark verwittert, zu Mulm zersetztes Kieskalb).

Tabelle II

Chemische Analysen von Sphaerosiderit-Konkretionen aus dem Thüringer Dachschiefergebiet

Bezeichnung der Analyse	V. Kieskalb aus dem Schieferbruch »Glückauf« gegenüber Schaderthal	VI. Kieskalb aus dem Schieferbruch »Brand« gegenüber dem Bahnhofe Unterloquitz	VII. Kieskalb aus d. obersten alt. Schiefertagebau v. Colditzbruch bei Gabegottes b. Markgölitz	VIII. Kieskalb vom Schieferbruch »Friedrichshoffnung« bei Probstzella
Beschaffenheit des Materials	Außerlich braun angelaufener feinkristalliner Sphärosiderit, im frisch. Bruch schiefergrau mit dünnen Quarztrümchen	Dunkelgraue schieferartig aussehende, erst unter der Lupe feinkristalline, v. dünn. Quarzadern durchzogene Masse	Feinkörnig-kristalline Masse mit dünnen Quarzadern und Quarztrümchen	Feinkristalline Masse, ganz durchtrümert von Quarzadern und mit Schwefelkies durchsetzt
Analytiker	Prof. Klüss und Dr. ing. Heuseler, Geol. L.-A.	Prof. Klüss und Dr. ing. Heuseler, Geol. L.-A.	Prof. Klüss und Dr. ing. Heuseler, Geol. L.-A.	Prof. Klüss und Dr. ing. Heuseler, Geol. L.-A.
Datum	21. März 1926	21. März 1926	21. März 1926	21. März 1926
SiO_2	6,09	6,13	6,66	14,16
Al_2O_3	0,29	0,33	0,27	1,23
Fe_2O_3	1,05	1,20	1,91	0,80
FeO	46,15	29,25	43,77	33,46
FeS_2 (Schwefelkies)	1,31	1,16	1,25	2,11
MnO	4,98	12,26	4,37	7,41
CaO	2,09	9,70	3,02	4,44
MgO	2,76	3,59	3,73	3,58
CO_2	33,10	31,36	32,22	30,40
P_2O_5	0,29	2,08	0,18	0,26
C (Kohle)	0,17	0,19	0,21	0,20
H_2O	1,58	1,19	1,13	0,77
Summe	99,86	98,44	98,72	98,82

Tabelle III

Analysen von Sphaerosiderit-Konkretionen aus dem Thüringer Dachschiefergebiet

Bezeichnung der Analyse	IX. Kieskalb aus dem Dachschieferbruch »Glückauf« gegenüber dem Dorfe Schaderthal	X. Kieskalb aus dem Dachschieferbruch bei Reichenbach. Grube »Kirchberger Glück«	XI. Kieskalb aus dem Dachschieferbruch bei Reichenbach. Grube »Kirchberger Glück«	XII. Kieskalb aus dem Dachschieferbruch bei Reichenbach. Grube »Kirchberger Glück«
Beschaffenheit des Materials	Schwarzgraue feinkristalline Masse, ganz durchtrümert von stärkeren Kalkspatadern, Quarzlagen und grobkristallinen Eisenspattrümern	Innen frische schiefergraue sehr harte Masse mit Quarzadern, stärker. Kalkspatadern und grobkristallinen krummschaligen Eisenspattrümern. Außen braunrot angelaufen	Scheinbar dichte, doch feinstkristalline, sehr harte und muscheligbrechend. Masse, frisch schiefergrau mit zahlreichen Quarzadern u. Quarztrümern, außen gelbbraun angelaufen	Desgleichen, mit stärkeren grobkristallinen Eisenspattrümern
Analytiker	Prof. Klüss und Dr. Haller, Geol. L.-A.	Prof. Klüss und Dr. Haller, Geol. L.-A.	Prof. Klüss und Dr. Haller, Geol. L.-A.	Prof. Klüss und Dr. Haller, Geol. L.-A.
Datum	21. März 1926	21. März 1926	21. März 1926	21. März 1926
SiO_2	11,94	10,99	10,91	9,14
Al_2O_3	0,37	0,20	0,18	0,79
Fe_2O_3	1,67	1,40	0,72	0,28
FeO	24,06	17,87	18,63	27,79
FeS_2 (Schwefelkies)	1,63	0,19	0,92	0,83
MnO	8,15	9,95	18,61	8,19
CaO	13,87	17,61	11,83	14,23
MgO	3,60	3,45	3,12	3,41
CO_2	31,96	31,21	29,85	32,87
P_2O_5	1,34	4,31	3,50	1,35
C (Kohle)	0,25	0,61	0,34	0,53
H_2O	0,96	1,25	0,85	0,88
Summe	99,80	99,04	99,46	100,29

Die vorstehenden Analysen ergeben nun einen recht anschaulichen Einblick in die Zusammensetzung und Beschaffenheit der Sphärosiderit-Konkretionen im Thüringer Dachschiefergebiet:

1. Die Beimengung von Kieselsäure (SiO_2) beträgt durchschnittlich 6 %. Nur wenn die Kieskälber von Quarzadern und Quarztrümern auf den später zu besprechenden Trockenrissen häufiger durchzogen werden, was schon beim Aufschlagen der Kieskälber deutlich sichtbar wird, enthalten sie auch 11, 12, 14 und 20 % Kieselsäure. Ein oft bedeutender gleichzeitiger Kalkgehalt erleichtert die Schmelzbarkeit dieser Erze und die Schlackenbildung.
2. Das Auftreten von Tonerde (Al_2O_3) ist erfreulicherweise ganz verschwindend gering (0,2 bis 0,4 % in 7 Analysen), in vier weiteren Analysen 0,8—2,8 %. Nur in dem völlig zersetzten Kalb (Analyse III) ist ausnahmsweise 12,2 % Al_2O_3 vertreten.
3. Der Gehalt an Eisenoxyd (Fe_2O_3) ist im allgemeinen gering, meist 1—2 %, selten 4—6,7 %. Er ist auf eine geringfügige Zersetzung eines kleinen Teiles der Spateisensteinmasse zurückzuführen. Nur bei total zu Mulm zersetzten Kieskälbern (Analyse III) steigt er dagegen auf 21,2 %, während der Eisenoxydulgehalt (ursprünglicher Spateisenstein) auf 6,2 % herabsinkt.
4. Der Spateisensteingehalt der Kieskälber ist, wie der FeO-Prozentsatz und größtenteils auch der CO_2-Gehalt kundgeben — ein gewisser Teil des letzteren ist an CaO und MgO gebunden — recht ansehnlich. Bemerkenswert ist dabei der wechselnde Prozentsatz an Spateisenstein, der den Kieskälbern schon primär eigen ist. Es dürfte nicht ganz leicht sein, den Durchschnittsgehalt eines Vorkommens festzustellen. Die verschiedenen Fundpunkte im Dachschiefergebiet zeigen außerdem einen deutlich wahrnehmbaren Unterschied in der Reichhaltigkeit der Erze.
5. Von großer Bedeutung für den Wert dieser Erze ist ihr Mangangehalt, der augenscheinlich als Mangancarbonat in inniger Mischung dem Eisencarbonat des Spateisensteins beigemengt ist. Die verhältnismäßig hohe Manganhaltigkeit ist neben der geringen Kieselsäure- und Tonerde-Beimengung einer der wichtigen Vorzüge der hier vorliegenden Erze. Wie man aus den einzelnen Analysen aus durchweg frischem Material (außer III) erkennen kann, wechselt der Mangangehalt in gewissen Grenzen. Er ist in den einzelnen Vorkommen verschieden hoch und wechselt auch innerhalb desselben Vorkommens. Es gibt Gegenden des Dachschiefergebietes, wo der Mangangehalt der Kieskälber besonders hoch ansteigt und teilweise sogar den Eisengehalt übersteigt, wie z. B. die von F. Schucht im Frühjahr 1920 untersuchte Lagerstätte von Lichtenhain (Blatt Spechtsbrunn) in unmittelbarer Nähe der bayrischen Grenze. In den dortigen Schieferbrüchen konnte F. Schucht an von ihm selbst an Ort und Stelle entnommenen Proben von Kieskälbern die folgenden Zahlen feststellen:

I.	II.
Eisen (Fe) = 18,78 %	Eisen (Fe) = 19,73 %
Mangan (Mn) = 24,70 »	Mangan (Mn) = 13,22 »
III.	IV.
Eisen (Fe) = 21,74 %	Eisen (Fe) = 29,16 %
Mangan (Mn) = 11,55 »	Mangan (Mn) = 17,54 »

Während F. Schucht auf Grund seiner sorgfältigen Untersuchungen, denen ich in jeder Beziehung sonst beistimme, annimmt, daß der in der Umgegend von Lichtenhain nachgewiesene höhere Mangangehalt durch eine relative Anreicherung infolge Verwitterung entstanden, also vorwiegend in zersetzten Kieskälbern vorhanden sei, neige ich auf Grund des von mir in vorliegender Arbeit zusammengetragenen Analysenmaterials dazu, einen primären höheren Gehalt an Mangan vorauszusetzen. In dieser Meinung bestärken mich die gerade an völlig frischen Kieskälbern wahrgenommenen hohen Manganzahlen (z. B. Analyse XI: 18,61 % MnO, wobei außer der äußeren Beschaffenheit der äußerst geringe Fe_2O_3-Wert (0,72 %) und der völlig erhaltene Kalkspat (11,83 % CaO) jegliche Verwitterung ausschließen). Ebenso spricht der minimale Mangangehalt in dem völlig zu Mulm zersetzten Kieskalb der Analyse III (0,82 % MnO) gegen eine relative Anreicherung von Mangan bei der Verwitterung der Kieskälber.

6. Was die an und für sich im Erze unerwünschte Anwesenheit von Schwefelkies (FeS_2) anlangt, so ist schon oben darauf hingewiesen, daß der Schwefelkies vor allem in der äußersten Schale[1]) des danach benannten Kieskalbes konzentriert ist und nur gelegentlich auf den Trockenrissen in das Innere gedrungen ist. Infolgedessen ist Schwefelkies im inneren Kern der Kieskälber gewöhnlich nur 1 bis 2 % vorhanden, in zwei Fällen 5 %. In völlig zersetzten Konkretionen (Analyse III) pflegt er von außen her sekundär einzuziehen (14,1 %).
7. Der in einzelnen Analysen beobachtete hohe CaO-Gehalt in den Kieskälbern, der an entsprechende Kohlensäuremengen (CO_2) gebunden ist, ist auf die in jenen Kieskälbern mit bloßem Auge zu sehenden Kalkspatadern und Trümer zurückzuführen, die auf den weiter unten zu besprechenden Trockenrissen innerhalb der Konkretionen als Ausfüllungen auftreten.
8. Der beträchtliche Magnesiagehalt (1,6—3,7 % MgO) der Kieskälber ist besonders bemerkenswert. Auch die culmischen Dachschiefer der Umgegend von Lehesten enthalten 0,28 bis 2,60 % Magnesia, worauf ich bereits im Jahre 1907 besonders hingewiesen habe. Schon damals wurde von mir darauf aufmerksam gemacht, daß die auf den Halden so reichlich liegenden Kieskälber die eigentliche Ursache zur Vergiftung des Sormitz- und Loquitzbaches

[1]) Es empfiehlt sich bei Erzlieferungen, die im allgemeinen leicht entfernbare dünne äußere Schwefelkieskruste stets abzuschlagen und nur den aus manganhaltigem Spateisenstein bestehenden inneren harten Kern zu versenden.

seien[1]). Die in alten Schieferbruchswänden noch anstehenden Kieskälber dienen ferner als Ausgangspunkte für die schneeweißen Ausblühungen von Magnesia- oder Bittererdealaun (Pickeringit) in verlassenen Bauen. Es wurde in diesem Zusammenhange besonders geltend gemacht, daß den Kieskälbern durch Zersetzung des Schwefelkieses ein gewisser Gehalt an freier Schwefelsäure eigen ist (0,07—0,36 % SO_3), der die Schiefer auf den Halden mit Hilfe des Regenwassers immer weiter zersetzt. Wenn bereits damals der alte Brauch, die Kieskälber in große Stücke zerschlagen auf die Halden zu schütten, wegen der von ihnen ausgehenden Säureabgabe und der starken Zersetzungseinflüsse auf die in den Halden liegenden Schiefer gerügt werden mußte, weil dadurch von den zersetzten Schiefern aus durch Regen ausgewaschene Magnesiaalaunlösungen den Bächen zuflossen und sie verseuchten, so zeigt nun der jetzt erwiesene eigene hohe Magnesiagehalt der Kieskälber selbst, wie doppelt berechtigt das damalige Bedenken gegen die Anhäufung gerade der Kieskälber in den Halden war und noch heute ist. Tatsächlich erweist die neue Erkenntnis, daß von den Kieskälbern selbst der größte Teil der von den Halden aus in die Bäche gelangenden Alaunlösungen herrührt. Solange man die Kieskälber als lästige und unbrauchbare Zugabe des Schieferbruchsbetriebes ansehen mußte, war ihre Ablage auf die Halden begreiflich. Jetzt, nachdem sie sich als nützliche, sogar wertvolle Erze erweisen, ist ihre dauernde Gewinnung als wichtiges Nebenprodukt der Schieferindustrie und Verkauf an die Eisenindustrie somit aus zwiefachen Gründen dringend geboten.

9. Von gewisser Bedeutung für die Verwendung des Erzes ist ferner der Phosphor-Gehalt der Kieskälber. Zwar beträgt in fünf Analysen der Anteil der Phosphorsäure (P_2O_5) nur je 0,2 bis 0,6 %, in vier weiteren Analysen steigt er auf 1,0 bis 2,1 % und erreicht in drei Analysen 3,5 bis 4,7 %, weist also im Durchschnitt der zwölf Analysen immerhin 1,7 % auf.
10. Merkwürdig erscheint auf den ersten Blick das ständige, wenn auch meist untergeordnete Auftreten von Kohle (C) in den Kieskälbern, das 0,2 bis 0,6 % beträgt und in dem stark verwitterten Kieskalb Nr. III ausnahmsweise 1,4 % erreicht. Weiter unten wird auf die anthrazitähnlichen Ausfüllungen der Trockenrisse in den Kieskälbern noch hingewiesen, die den Kohlegehalt der Kieskälber bedingen.
11. Infolge des hohen Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen kann das Erz der Kieskälber durch Röstung noch wesentlich angereichert werden. Wenn man einen durchschnittlichen Röstverlust von 34 % zugrunde legt, erhält man ein Rösterz von 42 % Eisen (Fe), 8 % Mangan (Mn), 2 % Kalk (CaO), 2 % Magnesia (MgO), 7 % Kieselsäure (SiO_2), 1 % Tonerde (Al_2O_3) und 3 % Phosphor (P), also

[1]) H. Hess v. Wichdorff, Ein deutsches Pickeringit-Vorkommen. Dies. Jahrb. f. 1907, S. 529—536).

ein zur Erblasung von Thomasroheisen geeignetes Erz, dem man nur noch phosphorreichere andere Erze beizumengen braucht (vergl. Einecke und Köhler, Arch. f. Lagerstättenforsch., Heft 1 (1910), S. 446 ff.).

Einer weiteren auffälligen Eigenschaft der Kieskälber im Thüringer Dachschieferindustriegebiet ist noch zu gedenken. Während die kleinen Kieskälber gewöhnlich im Inneren nur eine dicht-feinkristalline, reine Mangan-Spateisensteinausfüllung ohne fremde Mineralausscheidungen zeigen, treten bei den größeren Kälbern zunächst senkrechte dünne Quarzadern auf. Je größer die Kälber werden, um so auffälliger und reichlicher finden sich diese senkrechten Kluftausfüllungen ein, die teils als Quarztrümer, teils als Kalkspatadern und teils als krummschalige grobkristalline Eisenspattrümer entwickelt sind, gelegentlich auch gelblichweißen Opal adernweise führen. Diese besonders bei den größeren Kälbern vorkommende Zerklüftung rechtwinklig zur größten Längsausdehnung derselben, wodurch sie in ziemlich quadratische bis parallelepipedische Säulen zerfallen, die auf allen vier Längsseiten die Quarz-, Kalkspat- und Eisenspatkluftausfüllungen zeigen, wird schon von A. Breithaupt im Jahre 1854 beschrieben. Er erwähnt dabei auch das so merkwürdige, gerade an solchen Säulen auf allen vier Kluftseiten zu beobachtende Vorkommen »stalaktisch gebildeten, lebhaft glänzenden und ausgezeichneten Anthrazits« und weist darauf hin, daß »man eine solche Gestalt dieser Kohle nicht weiter kennt«. Gegenwärtig findet man reichhaltige Stufen des anthrazitartigen Minerals genau der beschriebenen Art auf dem Schieferbruch »Kirchberger Glück« bei Reichenbach ziemlich häufig; auch im Schieferbruch »Unterer Glückauf« gegenüber dem Bahnhof Unterloquitz trifft man sie gelegentlich an. Über diese und andere Vorkommen dieses eigenartigen Kohleminerals werde ich an anderer Stelle besonders berichten.

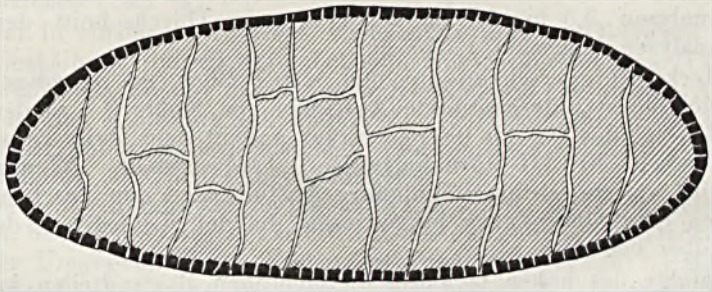


Fig. 1. Ausgefüllte ehemalige Trockenrisse in den größeren Kieskälbern (Skizze).

Was aber die geschilderten eigenartigen senkrechten Kluftsysteme und Kluftausfüllungen in den größeren Kieskälbern anlangt, so scheinen sie überhaupt den größeren Konkretionen verschiedener Art und Alters eigentümlich zu sein. Genau dieselbe Erscheinung findet sich nämlich

in den großen Kalkkonkretionen im mitteloligocänen Septarienton der Mark Brandenburg wieder. Die in diesen fetten Tonen enthaltenen, aus Kalk bestehenden Septarien weisen rechtwinklig zu ihrer größten Längsausdehnung verlaufende Systeme paralleler Trockenrisse auf, die nur zum Teil mit gelblichem kristallinen Aragonit ausgefüllt sind. Beim Zerschlagen ergeben sich genau die gleichen unregelmäßig vierseitigen Säulenbruchstücke mit Aragonitsinter, wie sie den oben geschilderten Kieskälbern eigen sind. Man hat es bei den Kluftsystemen in den Kieskälbern mithin mit ehemaligen Trockenrissen zu tun, die sekundär später mit Quarz oder Kalkspat oder grobschaligem Eisenspat und schließlich auch dem merkwürdigen anthrazitartigen Kohlemineral wieder ausgefüllt worden sind (Fig. 1).

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Zur Entstehung der Gerinnungskörper (der sogenannten Algen) der Bogheadkohlen und -schiefer

Von Herren **R. Potonié** und **H. Hellmers** in Berlin

Mit 4 Figuren

Die von Bertrand, Renault, Zalessky, Thiessen und anderen für Algen gehaltenen, von Jeffrey als Sporen beschriebenen Transparentkörper der Bogheadkohlen und verwandter Gesteine konnten von uns mit Hilfe der Mazerationsmethode aus den Kohlen herausgelöst werden.

Die mikroskopische und mikrochemische Untersuchung der isolierten Körper ergibt:

1. daß es sich in ihnen nicht um Sporen handeln kann,
2. daß ihre Algennatur mindestens in gewissen Fällen sehr unwahrscheinlich ist,
3. daß ihr Aufbau durchaus demjenigen gleicht, der sich durch Vorgänge der Gerinnung auf künstlichem Wege erzielen lässt[1]).

Löst man deutlich als Sporen bestimmbare Körper durch Schulzes Mazerationsgemisch aus der Kohle heraus, so erhält man häutige Gebilde, die ganz wie das rezente Cutin sämtliche üblichen mikrochemischen Cutinreaktionen ergeben.

In dem Mazerationsprodukt der Bogheadkohlen jedoch handelt es sich nicht um Cutinhäute, denen vielleicht, wie erwartet werden könnte, eine besonders struierte Oberfläche das durch die Dünnschliffe bekannte Aussehen verleiht, vielmehr haben wir hier mehr oder weniger linsenförmige Zusammenballungen von vielen kleinen mehr oder weniger kugeligen und massiven Körperchen vor uns (vergl. Abb. 1 u. 2). Häutige Gebilde, wie sie bei einer Sporennatur der Transparentkörper unbedingt hätten gefunden werden müssen, konnten in den von uns untersuchten Bogheadkohlen überhaupt nicht ermittelt werden, und dies, obgleich wir eifrig danach gesucht haben.

[1]) Vergl. R. Potonié, Allgemeine Kohlenpetrographie. Berlin 1924.

Die von uns zunächst untersuchte Bogheadkohle von Autun zerfiel nach 2—3-wöchiger Behandlung mit Schulzes Mazerationsgemisch (HNO_3 und $KClO_3$) in schuppig-blättrige Aggregate, wobei sich die Farbe in sandfarben änderte. Bei mehrtägigem Erwärmen auf ca. 80° Celsius wurde der Zerfall schon nach einigen Tagen erreicht. U. d. M. konnte man erkennen, daß die einzelnen Aggregate kleiner »Kügelchen« wiederum in oft zusammenhängenden Haufen angeordnet waren. Sie bildeten die Hauptmenge des Mazerationsprodukts. Ihre Farbe war schmutzig-braungelb bis grünlich. Stellenweise täuschten besser erhaltene (also noch fest zusammenhängende) Aggregathaufen das Bild einer zelligen Struktur vor. Sehr untergeordnet traten Holzsplitter von dunkelbrauner bis schwarzer Färbung auf.

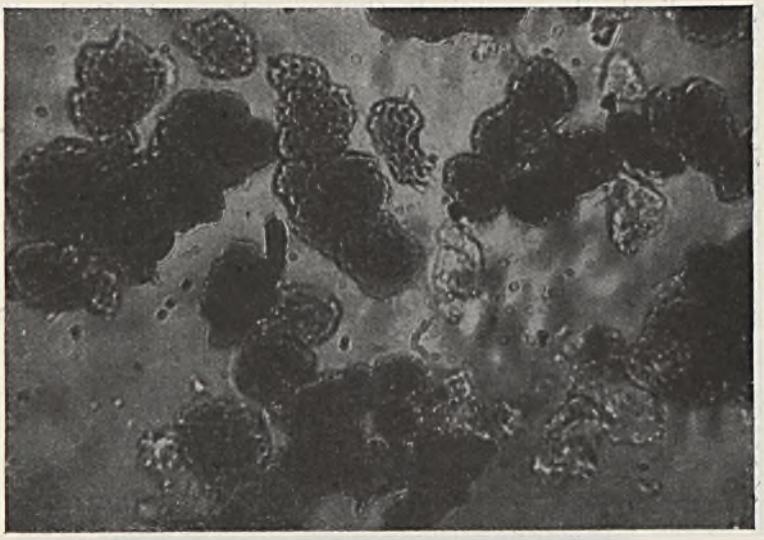


Abb. 1. Mazerationsprodukt der Bogheadkohle von Lugau. 150 ×

Im Gegensatz zur Kohle von Autun zerfällt die Bogheadkohle von Lugau-Oelsnitz (Abb. 3) in gänzlich voneinander getrennte Gebilde von Linsenform (Abb. 1 u. 2). Die verkittende Substanz verschwindet fast völlig.

In Benzol auf dem Objektträger bis zur Verdunstung des Benzols erhitzt, verhalten sich die Mazerationsprodukte beider Kohlen gleich; neben gut erhaltenen Linsen findet man nach dieser Behandlung auch ziemlich stark angegriffene. Cutinhäute von Sporen würden sich bei dieser Behandlung nicht merklich verändern.

Bei der Färbung mit Sudan III ergeben die Mazerationsprodukte beider Kohlen ebenso wie die Sporenhäute anderer Kohlen positive Reaktion. Nach einwöchiger Behandlung mit konzentrierter Kalilauge, die täglich 6 Stunden auf dem Wasserbade erhitzt wurde, zeigten die

Körperchen keine Gelbfärbung, ja überhaupt kaum eine Farbenänderung. Diese Tatsache spricht dagegen, daß die Körperchen aus Cutin bestehen. Auch fossiles Cutin reagiert nämlich mit Kalilauge unter Gelbfärbung. Statt der Gelbfärbung beobachtet man bei den Gerinnungskörpern eine weitgehende Auflockerung der einzelnen Aggregate und eine Zerstörung der einzelnen Körperchen. Cutin bleibt bei gleicher Behandlung so gut wie unverändert.

Daß sich durch physikalische Vorgänge, die mit der Gerinnung zu vergleichen sind, Gebilde von der Form der Bitumenkörper der Bogheadkohlen künstlich herstellen lassen, hat uns eine Reihe von Versuchen gezeigt.

U. a. wurde in eine wäßrige Gelatinelösung geschmolzenes Paraffin gebracht und solange kräftig verrührt, bis die Gelatine zu erstarren begann. In Dünnschnitten der erkalteten Gelatine fanden sich dann Paraffinaggregate, die durchaus neben die Gerinnungskörper der Bogheadkohlen gestellt werden dürfen (Abb. 4).

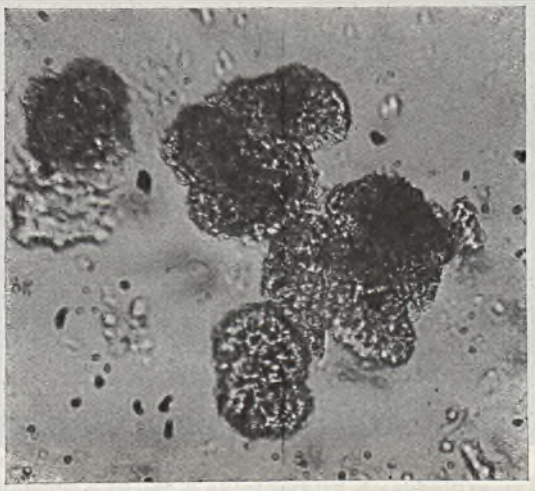


Abb. 2. Mazerationsprodukt der Bogheadkohle von Lugau. 400 ×

Man kann durch Variation der Versuchsbedingungen die verschiedensten pseudoorganischen Strukturen erhalten. So erzielt man bei wenig Paraffin in viel Gelatine einzelne Paraffinkügelchen, deren Größe und Anordnung sich durch die Dauer des anfänglichen Rührens und durch die Konzentration der Gelatinelösung beeinflussen läßt. Bringt man dagegen viel Paraffin mit wenig Gelatinelösung zusammen, so entstehen aus den Paraffinkügelchen Aggregate von einer zellgewebähnlichen Struktur. Diese Paraffinzusammenballungen bestehen aus vielen, kleinen, kugeligen Paraffintröpfchen.

Daß sich ganz ebenso die Gerinnungskörper der Bogheadkohlen aus vielen einzelnen »Tröpfchen« zusammensetzen, ist im Dünschliff nicht so gut zu erkennen wie am Mazerationsprodukt.

Der scheinbare Unterschied zwischen Zellraum und Zellwandung kommt durch Lichtbrechung zustande, und weiter durch die die einzelnen Kügelchen voneinander scheidende Substanz. In unserem Versuch wäre das also Gelatine.

Besonders deutlich ließen sich ähnliche Verhältnisse bei der Lugauer Kohle beobachten.

Man vergleiche auch die von LEDUC künstlich hergestellten Gebilde[1]).

LEDUC[2]) sagt (S. 194): »Die durch Diffusion und nachfolgende Kohäsion erzeugten Waben und Zellstrukturen sind bei allen möglichen Flüssigkeiten zu beobachten, und zwar nicht nur bei suspendierte Teilchen enthaltenden Flüssigkeiten und bei Kolloidallösungen, sondern sogar bei Lösungen kristallisierender Körper, d. h. bei vollkommenen Lösungen.«

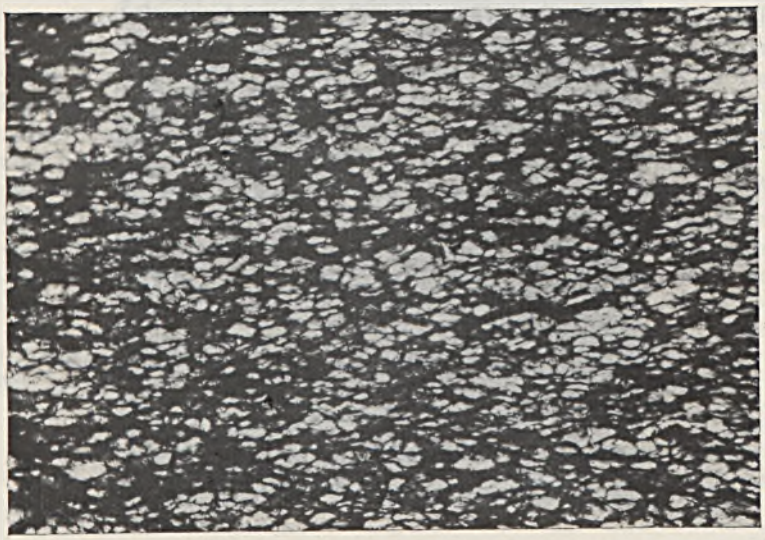


Abb. 3. Vertikalschliff der Bogheadkohle von Lugau. 80 ×

Als Muttergesteine der Bogheadkohlen werden gewisse, rezente Sapropelite betrachtet. Sie stellen im wesentlichen eine Gallerte dar, befinden sich also im Gelzustande der Kolloide. Sie sind aber keineswegs chemisch einheitliche Kolloide. Von vornherein sind in ihnen die verschiedensten chemischen Verbindungen vorhanden: einmal die Protobitumina[3]), das sind die Mutterstoffe der Bitumina, wie insbesondere die Fette und Oele und dann einige Protohumite, wie die Kohlenhydrate der Algenzellwände usw.

Protobitumina und Protohumite sind, solange der Schlamm noch viele geformte Organismenreste enthält, innerhalb der Gesamtmasse zwar

[1]) R. POTONIÉ a. a. O. S. 138, Abb. 49.

[2]) LEDUC, Das Leben in seinem phys.-chem. Zusammenhang. Halle.

[3]) R. POTONIÉ, Beziehungen zwischen bituminösen Gesteinen und Erdöl. Sitzungsberichte der Preuß. Geol. Landesanst. Berlin 1926.

schon stark, jedoch keineswegs völlig gleichmäßig verteilt. Wo jedoch die organischen Formen verschwinden, finden sich unter Umständen, wie schon manche Faulschlammdünnschliffe zeigen, chemisch mehr oder minder miteinander verwandte Bestandteile zusammen[1]).

Wie dies der Kolloidnatur der Sapropelite entspricht, werden in ihnen nur ausserordentlich langsame Diffusionsbewegungen stattfinden. Noch so langsame Diffusionsbewegungen würden aber zu guterletzt stets zu einer gleichmäßigen Verteilung der diffundierenden Substanzen führen, wenn nicht die langsame Bewegung der Teile schließlich aufhörte.

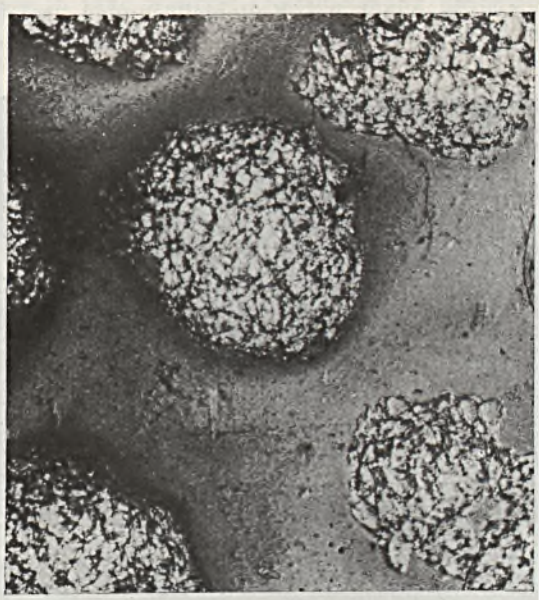


Abb. 4. Einige Gerinnungskörper aus Paraffin in erstarrter Gelatine.

Daß diese gleichmäßige Verteilung nicht immer zustande kommt, kann daran liegen, daß der Gehalt an koagulierbarer Substanz in solchen Fällen ein verhältnismäßig großer ist. Außerdem kann das Eintreten einer Gerinnung von der Geschwindigkeit der Abnahme des Gesteinwassers abhängig sein. Der Wassergehalt jeder Kohle, bezogen auf die lufttrockene Substanz, verringert sich mit zunehmendem Alter. Braunkohlen können 20% durch eine Temperatur von 105° zu vertreibenden Wassers enthalten, Steinkohlen weisen nur 2—5,7% auf. So kann schließlich, wo zwei verwandte Teilchen sich einander nähern, die Kohäsionswirkung stärker sein, als die Diffusionswirkung. Wenn nach alledem die Algennatur der Bitumenkörper zum mindesten bei der Lugauer Kohle noch unwahrscheinlicher wird als schon bisher, so deckt sich dies mit Unter-

[1]) R. Potonié, Allgemeine Kohlenpetrographie 1924, S. 135 ff.

suchungen von STACH[1]), der ähnliche mehr oder weniger linsenförmige, allerdings humitische Gebilde in der Peissenberger Pechkohle fand, und zwar mitten im Holz. An solcher Stelle aber sind Strukturen von Algen schlechthin unmöglich.

Außer diesen Überlegungen spricht noch folgendes gegen die Algennatur der fraglichen Gebilde: Es ist auffällig, daß sich in den Mattkohlen, in denen solche »Algen« nachweisbar sind, immer wieder nur solche von den beiden Grundtypen Pila und Reinschia vorfinden. Vor allem aber sind die Pseudoalgen innerhalb ein und derselben Kohlenart alle so gut wie einander gleichartig (Abb. 3), als habe früher das Algenplankton bestimmter Gegenden auf weiten Strecken und für lange Zeiten nur immer aus einer einzigen Art bestanden.

Wollte man dennoch im Gegensatz zu diesen Ausführungen annehmen, daß die besprochenen Körper die Formen von Algen wiedergeben, so wäre mit BERTRAND und RENAULT anzunehmen, daß die Form der Algen dadurch erhalten geblieben ist, daß sich in ihnen das Bitumen anreicherte. Auch bei Arten, die von vornherein sehr viel Protobitumen enthalten hätten, wäre die Erhaltung der Form in der beobachtbaren Weise doch unmöglich gewesen, ohne eine weitere Zufuhr von imprägnierender Substanz. Es muß also auch bei der Algenhypothese eine Koagulation von bituminösen Substanzen angenommen werden. Wenn aber solche Koagulation stattfindet, so muß, wie wir zeigen konnten, auch ohne das vorherige Vorhandensein der sogenannten Algenstruktur eine ähnliche Struktur entstehen, so daß das Vorhandensein dieser Struktur allein noch kein Beweis für ihre Algennatur ist.

---

[1]) E. STACH, Peissenberger Pechkohle; Zeitschr. der Deutschen Geol. Ges., 1925, A, S. 260.

Allgemeine Ergebnisse der neueren geologischen Aufnahmen im westlichen Kurhessen

Zur Paläogeographie der Hessischen Senke während der Tertiärperiode

Von Herrn **M. Blanckenhorn** in Marburg a. Lahn

Seit 1903 kartierte resp. revidierte ich für die Preußische Geologische Landesanstalt einige Blätter zwischen Rhön und Vogelsberg im Gebiet der Fulda und seit 1911 im westlichen ehemaligen Kurhessen oder Preußischem Regierungsbezirk Cassel im Flußgebiet der Eder, Schwalm und Ohm. Veröffentlicht ist davon Blatt Hünfeld, Gudensberg, Homberg a. d. Efze, Schwarzenborn, Neukirchen und Niederaula, vor der Veröffentlichung stehen die drei Blätter Borken, Ziegenhain und Schrecksbach, fertig kartiert sind die Blätter Großenlüder, Neustadt und Kirchhain und halbfertig noch Amöneburg-Homberg a. d. Ohm.

Von den Ergebnissen dieser langjährigen Arbeiten, namentlich denen, die in den Karten und Erläuterungen noch der Veröffentlichung harren, sei es mir gestattet, hier einiges herauszugreifen, was nicht lediglich örtliches, sondern allgemeines Interesse wenigstens für das Umland beansprucht.

Das aufgenommene Gebiet gehört der hessischen Trias- und Tertiärlandschaft an. Der größte Teil der Bodenoberfläche wird wohl vom Buntsandstein eingenommen, der in Kurhessen herrschenden Formation. Was über den Buntsandstein, dessen Gliederung und Fossilführung Neues zu melden ist, habe ich teils 1916 in einem in Marburg gehaltenen Vortrage: »Organische Reste im Mittleren Buntsandstein Hessens« (Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. gesamt. Naturw. zu Marburg), teils erst kürzlich in einem ergänzenden Aufsatz in der Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 76, Jahrg. 1924, Monatsber. 11/12 »Über Fossil- und Fährtenhorizonte[1]) im Buntsandstein[2]) Deutsch-

[1]) In Bezug auf das Alter der Chirotheriumhorizonte habe ich mich jetzt im wesentlichen dem früher von mir bekämpften Standpunkt Grupes angeschlossen, was in obiger Schrift nicht deutlich genug zum Ausdruck gekommen ist.

[2]) In den Steinbrüchen der Bausandsteinzone beachtete ich in letzter Zeit auch das Verhalten der Rutschstreifen auf anstehenden Kluftwänden mit Harnischen und fand in der Regel horizontales Streichen derselben (ganz im Einklang mit den Beobachtungen der Schüler Salomons in Süddeutschland), was auf horizontale Verschiebungen wenigstens der kleinen Buntsandsteinschollen schließen läßt.

lands« mitgeteilt, kann deshalb darauf verzichten, hier noch einmal darauf einzugehen. Der Muschelkalk, von dem vielfach nur der Untere Wellenkalk mit den zwei Oolithbanken vertreten ist, bietet auch nicht viel Neues. Der Keuper ist nur mehr an wenigen Stellen erhalten, muß aber einst, wenn auch in geringer Mächtigkeit der einzelnen Stufen, über das ganze Gebiet verbreitet gewesen sein. Unterer Lias ist nur im Homberg-Lendorfer Graben auf Blatt Homberg a. d. Efze erhalten geblieben. Beachtung verdient noch ein neuer, von Lehrer Dux zu Allendorf (Kreis Kirchhain) gemachter Fund eines Schwefelkiesknollens am Ostfuß des Bergmassivs der Amöneburg (vermutlich aus oligocänem, geröllführendem Ton stammend), der beim Aufschlagen einen Scheiben-Durchschnitt eines Ammoniten aufwies, der nach seinen Umrissen zu *Amaltheus costatus* des Lias δ gehören könnte. Ist diese Bestimmung richtig, dann wäre das nach dem Vorkommen bei Eichenberg die zweite Spur von Mittlerem Lias im Regierungsbezirk Cassel.

Als die nächstjüngeren Ablagerungen im mittleren und westlichen Kurhessen hatte man bisher allgemein den mitteloligocänen marinen Septarienton angesehen. Bei Tiefbohrungen auf Braunkohle südlich von Wabern pflegte man bei etwaigem Aufstoßen auf Septarienton alles weitere Bohren als unnütz aufzugeben, deshalb wurde auch nie das Liegende desselben erreicht. Das Unteroligocän war in limnischer Facies nur bis ins Blatt Gudensberg sicher verfolgt worden, wo auch das südlichste Vorkommen marinen Oberoligocäns oder der Casseler Sande der Chattischen Stufe fossilführend nachgewiesen war. Die Braunkohlenflöze weiter südlich hatte man allgemein dem Miocän zugerechnet, so auch die von Borken-Arnsbach, Zimmersrode und im Ebsdorfer Grund bei Marburg. Erst die im Jahre 1921 begonnenen Aufnahmen auf Blatt Neustadt führten mich zu der sicheren Erkenntnis, daß sich unterhalb des dort in halber Höhe der Berge verbreiteten fossilführenden Septarientons im Tale auch sandige und tonige Ablagerungen mit Quarziten und schwachen Kohlenflözen befänden, die wie auf den nordhessischen Blättern Gudensberg, Besse, Wilhelmshöhe, Kaufungen einer älteren Stufe, dem Unteroligocän, zugerechnet werden mußten; daß diese Formationsstufe also weiter verbreitet war und sich auch über die Blätter Borken, Ziegenhain, Schrecksbach erstrecken mußte, hier allerdings meist dem Blick entzogen.

So veranlaßte ich die Gewerkschaft Frielendorf, die bei Frielendorf bekanntlich zwei mächtige miocäne Kohlenflöze abbaut, eine im Tal der Ohe auf Suche nach großen Wassermengen im mitteloligocänen Septarienton angesetzte Tiefbohrung, Nr. 550, auch als man nicht genug Wasser fand, nicht gleich wieder aufzugeben, sondern aus wissenschaftlichen oder theoretischen Gründen durchzuführen bis zur Erreichung des triassischen Untergrundes, um eventuell noch ein tieferes Kohlenlager zu erschließen. So stellte man eine ganz erstaunliche Mächtigkeit des Tertiärschichtenkomplexes fest, unter dem erst bei 170 m Tiefe der Röt und weiter Buntsandstein folgten. Von diesen 170 m lagen 141 m Sande und Tone noch unter dem nur ca. 25 m starken Septarienton und enthielten tatsächlich

schwache, praktisch allerdings hier wertlose Kohlenflözchen. Das ermutigte zu weiteren Bohrungen an anderen tiefgelegenen Plätzen der Blätter Borken, Ziegenhain, Schrecksbach, Neustadt und überall wurde das Unteroligocän nachgewiesen, meist mit zwei bis vier unbedeutenden Flözchen nahe der Basis, deren tiefstes am stärksten war, oben oft mit typischen Fossilien des hessischen Melanientons. Auch das längstbekannte kohleführende Tertiär des Borkener Beckens erwies sich bestimmt als hierher gehörig. Hier erlangt das Unteroligocän auch bis zu 90, ja 100 m Stärke und das abbauwürdige untere oder Hauptflöz im Durchschnitt 5—9, im Maximum über 13 m. Aus dem Gesagten und den weiteren Aufnahmen ergibt sich das Folgende: Wie im Casseler Becken sind auch südlicher bis zum Nordrand des Vogelsberges zwei ganz verschiedene Braunkohlenhorizonte vorhanden, ein tieferer, stets unter den Talböden gelegen, unter dem Septarienton, dem die Flöze von Borken-Arnsbach, Zimmersrode, Dillich, Michelsberg (letztere zwei auf Blatt Ziegenhain), Leimbach-Gungelshausen (auf Blatt Schrecksbach), Neustadt (Blatt Neustadt) und Hachborn-Ilschhausen (auf Blatt Niederwalgern) angehören, von denen sich bis jetzt nur das Borken-Arnsbacher als abbauwürdig erwies, und ein höherer miocäner stets an den Bergabänge unter Baseltdecken erhalten oder an die Nähe von Basalt gebund n, dem die Vorkommen von Frielendorf, im Buschhorn bei Neu nhain, der Landsburg, dem Kesselwald bei Grenzebach (auf Blatt Ziegenhain), Homberg a. d. Ohm und Goldberg bei Mardorf (auf Blatt Amöneburg) zufallen.

Was den hessischen Melanienton betrifft, so kommt derselbe mit seinen üblichen Fossilien *Melania horrida, M. Nysti, Melanopsis hassiaca, Hydrobia hassiaca, Nystia Chasteli, Viviparus splendidus, Limnaeus* sp. sp., *Cyrena tenuistriata* sowohl unter dem Septarienton, aber immer über dem unteren Kohlenhorizont, als vereinzelt auch unmittelbar über dem Septarienton, so besonders in Kirchhain, vor.

Vergleicht man die einzelnen Unterabteilungen des Mitteltertiärs auf Blatt Borken bis Schrecksbach in bezug auf ihre Mächtigkeit miteinander (kohlenführende Tone und Melanienton 40—140 m, mitteloligocäner Septarienton 20—25 m, oberoligocäner Grünsand 10—20 m, miocäne Sedimente 20—50 m). Dann kommt auf eine Formationsstufe ein Durchschnitt von 20—30 m, von dem auffällig nur das sog. Unteroligocän durch ungewöhnliche Mächtigkeit abweicht. So taucht von selbst die Frage auf, ob es sich da wirklich nur um die eine Stufe des Unteroligocäns handelt und nicht noch tiefere, d. h. eocäne Stufen darin einbegriffen sind. Den Beweis für diese Annahme können freilich nur Fossilien erbringen.

Die bisher innerhalb der Blätter Borken und Ziegenhain aus diesem Komplex erlangten Konchylien waren die des hessischen Melanientons, der allgemein als oligocänen Alters gilt. Aber auf Blatt Schrecksbach wurden von Kreisschulrat Schwalm früher gelegentlich einer Brunnengrabung bei Wasenberg Proben eines ockerfarbenen Toneisensteines und eines braunschwarzen Kieseleisensteines oder Eisenquarzits gefunden, die er dem Geologischen Institut Marburg übergab. Darin stellte ich später eine

gemischte Fauna von oligocänen und eocänen Formen fest: *Hydrobia hassiaca* SANDB., *Nystia Chasteli* NYST, *Limnaeus pachygaster* THOM., *Planorbis dealbatus* A. BRAUN, *P.* cf. *acuticarinatus* DUNCK., *P. pseudoammonius* SCHLOTH. u. VOLTZ., *Euchilus (Bythinia) Deschiensianus* DESH. sp. Die beiden zuletzt genannten Fossilien gelten sonst als eocän und charakterisieren den mitteleocänen Buchsweiler Kalk im Oberelsaß und den obereocänen Kalk von Ubstadt bei Bruchsal in Baden. Besonders der große *Planorbis pseudoammonius* gilt als Leitform der mitteleocänen Süßwasserablagerungen Frankreichs, des Elsaß, Badens und der Provinz Sachsen (hier im Kieseltuff des Flözes des Geiseltals im Tagbau der Grube Leonhard[1]).

Auf dem westlich sich an Blatt Schrecksbach anschließenden Blatt Neustadt wurden dann 1925 Abdrücke des *Planorbis pseudoammonius* von mir festgestellt im Limnaeenkalk, der im Felde »Die Läus« westlich Allendorf im typischen Melanienton des Unteroligocäns eingeschaltet ist, die selbst reich an gut erhaltenen Schalen von *Melanopsis hassiaca* und *Melania horrida* DUNCK. (= *muricata* WOOD) sind. Der Kalk zeigte sich neben dem großen *Planorbis* erfüllt von Steinkernen großer Limnaeen der Gruppe des *Limnaeus palustris* mit ausgezogenem Gehäuse.

Uebrigens hat LUDWIG schon 1870 in den Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Großh. Hess. Sektion Allendorf, S. 24 den *Pl. pseudoammonius* aus Brauneisenscherben von Mardorf (auf dem jetzigen Meßtischblatt Amöneburg) angeführt. Es liegt kein Grund vor, gerade diese Bestimmung LUDWIG's zu bezweifeln. Auch dort im Ohmbecken sind nämlich die vormitteloligocänen Schichten außerordentlich stark entwickelt, ebenso wie regelmäßig darüber in höheren Lagen (südlich am Goldberg) der Septarienton mit typischer mariner Schneckenfauna beobachtet werden kann. Auch bei Mardorf erscheint der *Pl. pseudoammonius* wie bei Wasenberg in Vergesellschaftung mit den Typen des oligocänen Melanientons. Wir müssen aus dem Gesagten schließen, daß *Pl. ps.* entweder noch bis ins Unteroligocän hinein lebte, oder daß einige sog. oligocäne Typen *(Melanopsis hassiaca, Melania muricata, Bithynia Chasteli, Hydrobia hassiaca, Limnaeus pachygaster* und *subpalustris)* noch in das obere oder gar mittlere Eocän hineinreichen.

Die Sachlage wird aber noch verwickelter dadurch, daß derselbe große *Planorbis* zusammen mit großen Limnaeen cf. *subpalustris* und einer glatten *Melanopsis*, die man für *hassiaca* oder *Kleini* halten muß, in dunkelgrauen Eisenquarziten vorkommt, die im Ort Obergrenzebach (Blatt Ziegenhain) bei der Bachregulierung herausgeholt wurden aus Schichten, die man aus lokalen Gründen und bei ihrer Höhenlage und Basaltnähe unbedingt für miocän halten muß. Ich bemühte mich erst, weil mir das nicht passen wollte, den *Planorbis* mit dem miocänen *Planorbis cornu* var. *Mantelli* DUNCK. zu vereinigen, aber die Zahl, Form und geringe Zunahme der Windungen, die Größe der Scheibe

[1]) Vergl. WEISSERMEL in Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1923, S. 19.

ließen das nicht zu. Auch Ludwig hat (a. a. O. S. 25) den *Pl.pseudoammonius* zusammen mit *P. declivis* Braun aus Süßwasser-Quarzsandstein von Climbach (Blatt Allendorf a. d. Lumda) angeführt, der in Schottler's neuer Aufnahme als miocän angesehen wird. So scheidet *Planorbis pseudoammonius* wenigstens fürs Hessenland aus als entscheidendes Leitfossil des Eocäns ebenso wie auch die großen Limnaeen und die glatte *Melanopsis* für Oligocän. Nur die Melanien bleiben hier noch dem Oligocän vorbehalten.

Zu den tierischen Fossilien mit eocänen Anklängen im hessischen Süßwasseroligocän kam neuerdings noch ein Fund bestimmbarer Pflanzenreste, welchen der Bergbaubeflissene W. Regling im August 1923 im Schacht V der Gewerkschaft Großkraftwerk Main-Weser in einer dünnen Tonschicht über dem Oberflöz bei Trockenerfurth (Blatt Borken) machte. Sie wurden von Professor Gothan in Berlin bestimmt als gehörig zu Laurineen, zu *Salvinia* und zu *Cryptomeria Sternbergi* Göpp. sp. Die letztgenannte Gattung ist bisher nur aus englischem Eocän bekannt.

Ein weiteres Moment für die Altersbestimmung des unteren Kohlenhorizonts, das besonders den Praktikern des Braunkohlenbergbaues interessant und beweiskräftig erscheinen mag, liegt in der Beschaffenheit der betreffenden Kohle im Vergleich zu derjenigen der miocänen Kohle. Die untere hessische Kohle sowohl des Borkener Vorkommens als auch des Casseler Beckens und des Ebsdorfer Grundes ist ausgezeichnet durch ihren mulmigerdigen, nur untergeordnet lignischen Charakter, ihren hohen Gehalt an bitumenreichen Stoffen, der z. B. bei Borken 4—7 % beträgt, so daß man von Schwelkohle sprechen kann. Er wird auf die beträchtlichere Zersetzung der Kohle durch die Tagesgewässer zurückgeführt, der die Flöze in der Vergangenheit mehr ausgesetzt waren als die miocänen mit ihrer schützenden Basaltbedeckung und die mit zunehmender Tiefe abnimmt. Der Schwefelgehalt der Borkener Kohle, besonders der an Schwefelkies liegt über dem Durchschnitt der hessischen Braunkohle. Es fehlt an den sonst für die miocäne innerbasaltische Kohle charakteristischen Blätterkohlenschichten. Die Borkener Kohle steht nun zu den miocänen hessischen Braunkohlen, besonders der des benachbarten Frielendorf, etwa im selben Verhältnis wie die ältere sächsische oder mitteldeutsche Braunkohle zur jüngeren. In der älteren, die ja nach v. Linstow und Weissermel jetzt als eocän gilt, sind bituminöse Kohlen vom Charakter der Borkener häufig, in den jüngeren dagegen nur ausnahmsweise lokal beobachtet. »Auch die mikroskopische Beschaffenheit der Borkener Kohle spricht« nach Gothan »für eine ähnliche Entstehung wie etwa der Oberroblinger oder Zeitz-Weißenfelser Kohle. Sieht man diese als eocän an, so wird man auch der Borkener Kohle eher eocänes Alter zuerkennen«; ganz abgesehen von den oben erwähnten drei anderen Gründen.

So mehren sich also die Beweise dafür, daß der ältere Braunkohlenhorizont des mittleren Hessens, der immer die Basisteile der mächtigen vormitteloligocänen Süßwasserbildungen einnimmt, dem

Eocän zufällt, wie das auch für das Tertiär der Provinz und des Freistaates Sachsen nachgewiesen ist.

Wie weit nun die auf den Blättern Borken, Ziegenhain, Schrecksbach, Neustadt, Kirchhain, Amöneburg gewonnene Erkenntnis vom miocänen Alter der älteren Braunkohle und damit vom Alter der dortigen Tertiärbecken überhaupt auszudehnen ist, d. h. ob auf ganz Kurhessen von Großalmerode[1])-Cassel bis zum Vogelsberg, wird der zukünftigen Forschung vorbehalten bleiben. Jedenfalls gewinnen wir neue Gesichtspunkte für die geologische Geschichte, Paläogeographie oder Geomorphogenie Hessens in der Tertiärperiode, auf die ich noch eingehen möchte.

Da nicht bloß die ganze Unteroligocänzeit, sondern auch noch Teile des Eocäns, vielleicht dessen obere Hälfte hindurch Westhessen nördlich vom Vogelsberg mit getrennten Süßwasserseen und Sümpfen besät war, so kann von einem Vordringen des unteroligocänen Nordmeeres von Lattorf usw. über Cassel und die Hessische Senke bis zum Mainzer Becken speziell zur Erklärung des isolierten marinen (fraglichen) »Unteroligocäns« von Waldböckelheim südwestlich Kreuznach, wie sich das DEECKE, v. LINSTOW u. a. vielleicht gedacht haben, unmöglich die Rede sein[2]). Das Vorhandensein der Süßwasserseen und Torfmoore in Hessen schon im Eocän zwingt uns zur Annahme von Einsenkungen, also von Gebirgsbewegungen schon während oder gegen Anfang des Eocäns, welche die vorher geschaffene Einebnungsfläche umgestalteten und einen neuen Zyklus der Erosion einleiteten. Von den postpaläozoischen Gebirgsbewegungen, die Hessen betroffen haben, fällt ein wesentlicher Teil, der die Muschelkalk-Keuper-Liasgräben schuf, noch sicher in das Mesozoicum, vielleicht gegen Ende des Jura, und die so geschaffenen Unebenheiten waren bis zum Eocän einigermaßen wieder ausgeglichen. Im Verlaufe des Eocäns, sagen wir in dessen unterer Hälfte, begann nun eine neue Phase von Gebirgsbewegungen, die das, was man Hessische Senke nennt, erst einleiteten und damit den Boden für die folgenden überall zerstreuten, aber meist nicht zusammenhängenden mitteltertiären Ablagerungen vorbereiteten. Wir können sie hier nicht alle besprechen, sondern nur einige besonders klare und wichtige Beispiele hervorheben.

Das Borken-Arnsbacher Braunkohlenbecken liegt im Süden des Westendes des Homberg-Mardorf-Berge-Lendorf-Kleinengliser Muschel-

[1]) Ganz neuerdings hat ECKART SCHRÖDER in einer Abhandlung »Tektonische Studien an niederhessischen Gräben« (Abh. d. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 95, Berlin 1924 aus Diskordanzen an der Basis des Mitteloligocäns bei Lichtenau auf Störungsvorgänge an der Wende von Eocän und Oligocän geschlossen und ist so aus tektonischen Erwägungen heraus zu einem eocänen Alter der ganzen unteren hessischen Braunkohlenbildungen mitsamt der durch ihren Konchylienreichtum bekannten Melanientone von Großallmerode gelangt. Südlich von Großallmerode hat er bei Epterode auch glücklich etwas Septarienton mit marinen Fossilien entdeckt und zwar zwischen den beiden braunkohlenführenden Süßwasserbildungen, wo man ihn erwarten mußte.

[2]) Vergl. dazu auch W. WENZ. »Über den Zusammenhang des Mainzer Beckens mit dem Nordmeere und die Altersfrage von Meeressand und Cerithienschichten.« Zentralbl. f. Min. usw. Jahre 1924, Nr. 7, S. 210.) Die Schichten von Waldböckelheim werden hier als unteres Rüpelien dem Mitteloligocän zugeteilt.

kalkkeupergrabens, der als einziger im untersuchten Gebiet auch untere Liasschichten beteiligt enthält. Die Spuren dieses Grabens zeigen sich undeutlich im Norden des Tertiärbeckens auf dem linken Schwalmufer. Das braunkohlenführende Tertiär bedeckt die südliche Randzone dieses Grabens, die hier an einer O—W-Linie längs des unteren Schwalmtals versenkt erscheint. Diese Versenkung ist als späterer Vorgang aufzufassen als die Einfaltung der Mardorf-Kleinengliser Mulde selbst, der zur Zeit des Eocänanfangs im Relief wohl nur wenig bemerkbar, d. h. wieder eingeebnet war. Die Versenkung, welche erst die Möglichkeit zur Ansammlung von Festlandsgewässern gab, war ein Ausdruck der frühtertiären Phase der saxonischen Gebirgsbewegungen und setzte sich ähnlich wie bei einer Geosynklinale während der eocänen Torfmoorbildung und dem Absatz der über 100 m starken Süßwasserschichten und auch des vordringenden mitteloligocänen Meeres, das darüber den Septarienton lagerte, fort. Diese Einsenkung auf der Südseite einer O—W-Bruchlinie längs der unteren Schwalm steht in Parallele zu mehreren ganz ähnlichen Einbrüchen an O—W-Linien weiter nördlich auf den Blättern Fritzlar, Gudensberg, Besse, Wilhelmshöhe und Oberkaufungen. Vielfach erblicken wir da in O—W-Richtung verlaufende unsymmetrisch gebaute Flußtäler (der unteren Eder, der Ems, der unteren Baune, des Druseltals zwischen Wilhelmshöhe und Cassel und des Lossetals) mit sanftem, von Diluvium bedecktem Abfall auf der Südseite ohne Spuren von triassischen Ablagerungen und steilen Hängen im Norden, auf denen jedesmal Triasschichten,: Buntsandstein, Röt und Wellenkalk oft felsenbildend zu Tage treten. Überall gewinnt man den Eindruck, daß der triassische Untergrund jedesmal auf der Südseite der Talstörungen nicht bloß tiefer erodiert, sondern auch in relativ wenig zurückliegender Zeit versenkt sei und so im ganzen eine stufenförmige Schollen- oder Schuppenbildung vorläge vom unteren Schwalm über das Eder-, Ems- und Baunetal zum Drusel-Lossetal.

Zur weiteren Ausgestaltung der tertiären Becken, insbesondere der uns hier interessierenden von Fritzlar, Borken, Dillich, Ziegenhain, kommen nun noch die vorherrschend in N—S-Richtung verlaufenden Randverwerfungen in der westlichen Triaszone zwischen dem im Westen sich erhebenden Rheinischen Schiefergebirge und der Tertiärsenke. Diese Bewegungen begannen wohl schon in oberjurassischer Zeit, erreichten ihr höchstes Ausmaß mit dem Eocän, setzen aber sicher auch ins Unteroligocän fort und endigen zunächst mit dem Rückzug des Mitteloligocänmeeres, um einer zunehmenden Festlandserhebung Platz zu machen. Im Westen der Niederhessischen Senke bezeichnete Denckmann diese Art Verwerfungen auch als Randverfungen des Kellerwaldes, der hier vom Rheinischen Schiefergebirge halbinsel- oder nasenartig weit in hessische Triaslandschaft vorspringt. Im Süden des Kellerwaldes haben diese Randverwerfungen vorherrschend W—O-Verlauf, auf der Ostsee S—N-Verlauf, endlich auf der Nordostseite NW-Verlauf.

Die Senkungsbewegung auf der äußersten Randverwerfung des Blattes Borken (vom Kuhberg an Arnsbach westlich vorbei gegen Trockenerfurth zu) muß sich auch mindestens noch im Eocän fortgesetzt haben. Sonst hätte das im östlich anschließenden Becken sich bildende Kohlenflöz nicht schon nahe am Westrand der Tertiärsenke seine größte Mächtigkeit erlangt. Auch hat der neue Tagebau im Norden von Trockenerfurth dicht am Rande des Beckens eine deutliche Störung der Tertiärschichten bloßgelegt in Gestalt einer doppelten Knickung oder einer Flexur mit Verwerfung. Das oben und unten fast horizontal gebliebene Kohlenflöz zeigt sich durch einen verbindenden, mit 20—45° nach ONO fallenden Mittelschenkel um mehrere Meter auf der Ostseite gesenkt. Der jetzt abgebaute schräge Flözteil des Mittelschenkels lag einer Rutschfläche auf.

Im Westteil des Blattes Ziegenhain sieht man zwischen den nordsüdlichen Randverwerfungen nicht bloß mittlere Triasschichten, sondern in gleicher Weise unteroligocäne Sande streifenförmig eingesunken zwischen Buntsandsteinhorsten. Auch an diesem Graben von Treysa müssen wenigstens die letzten Bewegungen dem mittleren Tertiär zugerechnet werden. Bei Marburg sieht Em. Kayser das ganze Senkungsgebiet des Ebsdorfer Grundes, das südlichste Stück der Hessischen Senke, wesentlich erst in nacholigocäner Zeit entstanden an. Aber die ersten Anfänge dieser Senkungsbewegung fallen auch hier sicher ins Eocän.

Die innerhalb der einzelnen Senkungsbecken zusammengeschwemmten Tertiärablagerungen sind, da die Becken bis zum Mitteloligocän noch getrennt blieben, recht verschieden, so daß man z. B. die Kohlenflözchen nicht miteinander in Beziehung bringen, vom Vorhandensein solcher im einen Becken nicht auf ein benachbartes schließen kann. Aber gewisse Grundregeln gelten für alle Teilbecken. Es liegen zwei große, oft kohlenführende Süßwasserablagerungen und mindestens eine marine dazwischen vor. (Die zweite marine Schicht, das Casseler Oberoligocän, ist fossilreich nur bis Felsberg und Rhünda auf Blatt Gudensberg, unsicher als glaukonitführender grüngelber Sand bis Ziegenhain entwickelt.) Bei beiden Süßwasserformationsstufen kann man überall zwei Facies unterscheiden, eine Randfacies der Sande mit Quarziten und eine Binnenfacies der vorherrschenden Tone im Wechsel mit Sanden und Braunkohlen. So bekommen wir also nicht bloß zwei Kohlenhorizonte, sondern auch zwei Quarzithorizonte, einen eo-oligocänen und einen miocänen.

Fossilien sind in den Süßwasserschichten sehr ungleich verteilt, z. B. da, wo es Braunkohlenflöze gibt, fast gar nicht, sonst aber manchmal reichlich. Der eo-oligocäne Komplex enthält sie teils in weißen Schalen im Melanienton, teils in Steinkernen und Abdrücken in Toneisengeoden und Kalkknollen, die besonders Hydrobien und Limnaeen führen. Der miocäne Komplex bietet auf Blatt Gudensberg Pflanzenreste verschiedener Art, Nüsse, Blätter von Farnkräutern, Gräsern, Dicotyledonen und Conchylien in kavernösen Quarziten, die durch Verkieselung von Kalken entstanden sind, desgleichen auch in bitu-

minösen Kalken und in Tuff (Schlammstrom), wo die Limnaeen sogar mit Farbenflecken erhalten waren; auf Blatt Neukirchen Blattabdrücke von *Chamaerops* und *Cinnamomum* auf Quarzitblöcken; auf Blatt Ziegenhain Schneckensteinkerne in schwarzen, eisenschüssigen Quarziten; auf Blatt Amöneburg-Homberg a. d. Ohm *Cypris*-Schalen, Schnecken, Säugetierzähnchen in schiefrigem, schwarzem Ton, in Schwefelkies und im Blätterschiefer. Diese zwei Süßwasser-Faunen, die eo-oligocäne und die miocäne, sind leider nicht so scharf getrennt, wie es scheinen möchte, wenn man nur die Liste der von Wenz[1]) bestimmten oligocänen Conchylien des Kalks von Dannerod (Blatt Kirtorf) mit der miocänen aus schwarzen Tonen im Braunkohlenbergwerk des benachbarten Homberg a. d. Ohm vergleicht. Die hier von Wenz angeführten Speziesnamen sind da freilich alle verschieden. Aber auch das anschließende Gestein, also die ehemaligen äußeren Lebensbedingungen der beiden Vorkommen (dort Süßwasserkalke, hier Tone und Schwefelkies mit gemischter Land- und Wasserfauna), waren verschieden. Nimmt man aber fossilreiche Faunen aus dem Oligocän und Miocän von ganz gleicher Facies vor, wie z. B. Eisenquarzite von Wasenberg und von Obergrenzebach oder Limnaeenkalke von einem tieferen und höheren Horizont, so stellt sich die Sache doch anders. Wenn viele Exemplare vorliegen, wo ist dann die durchgreifende Grenze z. B. zwischen der oligocänen *Melanopsis hassiaca* Sandb. und der miocänen *M. Kleini* Kurr. und gar bei den großen Limnaeen der *Palustris*-Gruppe, den Hydrobien und Viviparen? Auch die Planorben versagen, wie wir oben gesehen. Nur die Cerithien und Melanien bleiben bezeichnend und ohne sie kann man kaum eine Altersentscheidung treffen.

Die ältere oligocäne Fauna beschränkt sich übrigens nicht auf das unter dem Septarienton liegende Unteroligocän, sondern tritt in ganz gleicher Weise auch noch über dem Septarienton auf, so bei Obergrenzebach (Bl. Ziegenhain) und im alten Brunnenprofil von Kirchhain. Diese schwachen höheren Lagen werden vorläufig noch als Zeichen einer Rückzugsphase des mitteloligocänen Meeres zum Mitteloligocän gerechnet, doch wäre es sehr wohl möglich, daß sie im Süden, wo es sonst keine Vertretung des Oberoligocäns gibt, auch das Oberoligocän repräsentieren. Sonst müßte man annehmen, daß das Oberoligocän hier eine Zeit der Festlandserhebung oder Trockenlegung ohne merkliche Sedimentation gewesen sei. Bloß einige fluviatile Anschwemmungen mögen als Beweise von Festlandsabtragung in diese Zeit fallen, wie die Vallendarer Sande, Schotter und Tone des Westerwaldes, deren Spuren aber im Herzen des Hessenlandes, im Schwalmgebiet bisher nicht nachgewiesen wurden.

Erst weiter südlich am Vogelsberg bei Wieseck (Bl. Allendorf

[1]) Wenz, Das Tertiär im Vogelsberg und seine Beziehungen zu dem der Wetterau und andere Tertiärablagerungen 1922, S. 19—22 und Hummel und Wenz, Eine Maar-Ausfüllung mit obermiocäner Schneckenfauna bei Homberg a. d. Ohm. Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. Hess. Geol. Landesanst. zu Darmstadt für das Jahr 1923. V. Folge, 6. Heft.

a. d. Lumda), Lich (Bl. Gießen) und in der Wetterau, stoßen wir auf Bildungen des Oberoligocäns entsprechend denen in Mainzer Becken, d. h. Cyrenenmergel mit glaukonitführenden Tonen, mit Foraminiferen und Braunkohlen.

Wie weit in den verschiedenen Zeitabschnitten des Mitteltertiärs das Einflußgebiet des Mainzer Beckens nach Norden reichte und gegen den des Casseler Beckens sich abgrenzte, wird die fortschreitende hessische[1]) und preußische geologische Aufnahme am Vogelsberge noch zu erweisen haben.

Gemeinsam haben beide Becken nur ein Sediment, den mitteloligocänen Septarienton, der die Zeit der tiefsten Einsenkung und der Verbindung der meisten Teilbecken zu einem zusammenhängenden Meeresarm bezeichnet, die übrigens auf den von mir untersuchten Blättern nach der geringen Schichtenmächtigkeit zu schließen nur kurz gewesen sein muß. Die Fundorte von Fossilien des Septarientons haben sich durch die Spezialaufnahme gehäuft. Auch solche Kartenblätter, auf denen man ihn vorher noch nicht sicher anstehend gekannt, wie Homberg a. d. Efze, Borken, Neustadt, Amöneburg—Homberg a. d. Ohm, weisen jetzt Fundstellen auf. Die zwischen den einzelnen Vorkommnissen noch klaffenden Lücken beginnen sich zu schließen und der Verlauf und die Grenzen des ehemaligen Meeres sind dadurch schon einigermaßen festgelegt. Eine Verbindung der Hauptverbreitungsstellen steht natürlich in starkem Gegensatz zu dem heutigen Bodenrelief. Von Ziegenhain aus verlief der Meeresarm z. B. nicht das heutige Schwalmtal über Schrecksbach direkt hinauf, auch nicht über Treysa und das Wieratal, sondern über Wasenberg, Neustadt, Arnshain, Ruhlkirchen nach Alsfeld, bezw. andererseits über Allendorf-Emsdorf nach Kirchhain, Mardorf, Gontershausen, Homberg im Ohmgebiet. Dann trat aber am heutigen basaltischen Vogelsberg eine starke Verbreiterung ein.

Das ganze Vogelsberggebiet lag damals tiefer als die Rhön, die schon in jener Zeit ebenso wie das Knüllgebiet als Gebirge aufstieg. Der Ostrand des Vogelsbergs, die Gegend von Großenlüder und Fulda, blieb zweifellos Festland und dessen kurze Flüsse ergossen sich der allgemeinen Neigung folgend nach Westen, richtiger NW, also etwa in der Richtung des basaltischen Himmelsbergrückens auf Blatt Großenlüder und der Muschelkalkgräben von Fulda, Großenlüder—Salzschlirf und Angersbach—Lauterbach gegen Alsfeld zu, wo sie wenigstens im Mitteloligocän gleich ins Meer münden konnten. Doch blieben aus dieser Mitteltertiärzeit hier keine andere Spuren fluviatiler oder limnischer Absätze erhalten, als wo sie von Basaltgüssen bedeckt und geschützt wurden. Das geschah z. B. am ebengenannten Himmelsberg, wo wir einen Streifen Miocän in SO—NW-Richtung in einer Seehöhe zwischen 440 und 470 m antreffen unter einer bandartigen

[1]) Vergl. Schottler, Beiträge zur Kenntnis des Tertiärs und der Basalte am Nord- und Westrand des Vogelsbergs (zumeist auf Grund neuer Bohrungen). Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. Hess. Geol. Landesanst. zu Darmstadt für das Jahr 1923. V. Folge, 6. Heft.

dünnen Basaltdecke von 200—300 m Breite und 1250 m Länge. Da sowohl das Miocän wie der Basaltstreifen am SO-Ende am höchsten aufsteigen und gegen NW sich senken, möchte ich glauben, daß die Eruption unter dem ca. 490 m hohen Gipfelpunkt erfolgte und die Lava einem Tal oder einer ehemaligen Bodenmulde nach NW nachging, die später infolge der Denudation ringsum sich umgekehrt herausschälte und nun als sargartiger Rücken herausragt.

Die Auflagerungsfläche des Basalts auf dem Untergrund weist innerhalb des Blattes Großenlüder folgende Meereshöhen auf: im Süden und Westen am Himmelsberg und Assmannstein 380—480 m, im Osten am Kalvarienberg bei Fulda nur 280 m, im Norden am Schiebberg wieder 370 m und am Sängersberg bei Salzschlirf vielleicht 450—480 m. War die präbasaltische Landoberfläche ursprünglich einigermaßen eben (was freilich nur eine Hypothese ist), dann müßten ihre heutigen Höhenunterschiede durch spätere lokale Niveauverschiebungen, z. B. Senkung der Umgegend von Fulda oder Hebung im Norden und Süden bedingt sein. Solche sind nicht nur denkbar, sondern im höchsten Grade wahrscheinlich.

Auf die miocänen vulkanischen Ergüsse des Vogelsbergs, Knülls und der Rhön folgte im Unterpliocän zunächst eine etwas ruhige Zeit langsamer, nur geringer Hebung und Aufwölbung längst gewisser Erhebungsachsen[1]), starker Verwitterung und Einebnung der neugeschaffenen Oberflächenunregelmäßigkeiten. Damals erst wurde die die heutigen Plateauhöhen verbindende jüngere Einebnungsfläche geschaffen, welche die präoligocäne Landoberfläche unter spitzem Winkel schneidet.

Die Mitte der Pliocänzeit bedeutet einen Wendepunkt in der Ausbildung des Oberflächenreliefs. Beträchtliche Hebung des Festlandes setzte ein und als deren Folge zeigen sich überall die ersten noch erhaltenen Flußablagerungen, die aber noch immer auf andere Flußläufe hinwiesen als wie sie heute herrschen. Die gewaltigen basaltischen Aufschüttungen der Rhön, des Vogelsbergs und Knülls verbunden mit gleichzeitiger verstärkter Aufwölbung an S—N-Hebungsachsen legten sich der alten mitteltertiären Entwässerung nach Westen und NW hindernd in den Weg und bedingten notwendig die Entstehung eines S—N-Tals oder Flußsystems im Winkel zwischen den im Süden miteinander verbundenen Gebirgsmassen der Rhön und dem Vogelsberg mit Knüll, d. h. der Fulda, zunächst des mittleren Fuldalaufs und der Haune. Den tief eingeschnittenen, vielfach gewundenen Oberlauf der Fulda von Hartershausen über Lüdermünd bis Horas gab es allerdings noch nicht. Die Entwässerung des Beckens bei Fulda vollzog sich noch immer gegen NW zu längs des Großen-

[1]) Harrassowitz gibt diesen Gebirgsbauelementen, die durch ihr Bestreben aufzusteigen gekennzeichnet sind, in seinem Vortrag: Das geologische Bild des Lauterbacher Grabens als kennzeichnendes Beispiel deutschen Gebirgsbaues (Flugschrift der Zentralstelle zur Förderung und Jugendpflege in Hessen über die Heimatschulwoche des Reichsbundes Heimatschule in Lauterbach 1924) den Namen »Steiger« im Gegensatz zu den »Senkern«.

lüderer Grabens, wo der leicht erodierbare Röt- und Keuperstreifen einen willkommenen Weg wiesen (über Oberbimbach, Großenlüder), wenigstens bis Salzschlirf, vielleicht bis Angersbach. Weiterhin aber standen seit Miocänende die Basaltmassen des Vogelbergs hemmend und aufstauend im Wege, und es gelang der mittleren Fulda mit ihrer tiefen Erosionsbasis bald, mit einem Oberarm, der Schlitz, diese Entwässerungslinie bei Salzschlirf anzuzapfen und teilweise in ihren Bereich zu ziehen. Später (erst im Diluvium) erfolgte die Anzapfung des eigentlichen Großenlüder Grabens in dessen Mitte durch das rückwärts im Buntsandstein vordringende Tal der unteren Lüder zwischen Lüdermünd und Unterbimbach und endlich das der oberen Fulda von Norden nach Süden, der eine oberste Fulda vielleicht von Süden aus entgegenkam. Doppelt schwierig und langwierig erscheinen diese rückläufigen Talbildungen deshalb, weil gleichzeitig im Diluvium sich die Gebirgsbewegung an den alten Brüchen des Großenlüder Grabens neu belebte und eine weitere Eintiefung desselben bewirkte, während die quer zu durchsägende Buntsandsteinmasse im Norden womöglich emporstieg. Höchst sonderbar mutet die festgestellte Tatsache an, daß die Seitentäler der Fulda bei Fulda, das Niesigtal[1]) im Osten, das Langebach- und Haimbachtal im Westen, schon zur Oberpliocänzeit bis auf den heutigen Talgrund oder noch tiefer ausgehöhlt waren durch Erosion, während das eigentliche Fuldadurchbruchstal unterhalb Horas keine Spur von Pliocän aufweist und erst im Diluvium eingetieft sein soll. Wir können das nur unter der Mitwirkung durchaus lokaler Ursachen erklären. Bis zur Mitte des Pliocäns muß die Gegend des Fuldaer Beckens noch relativ hoch, weit über ihrem heutigen Niveau gelegen haben. Dafür spricht auch die (oben) erwähnte, heutige ungewöhnliche Tiefenlage der präbasaltischen Auflagerungsfläche am Kalvarienberg im Gegensatz z. B. zu der am Himmelsberg und Schiebberg. Erst spät, hauptsächlich während des Diluviums sank das Becken bei Fulda speziell der Talboden so tief ein (um ca. 100 m gegen den Stand am Anfang des Pliocäns, und ist auch im Laufe der Alluvial- und historischen Zeit kaum wieder emporgestiegen[2]). An der Neubelebung der Bodenbewegungen und Bruchspaltentätigkeit bei Fulda, Großenlüder und Salzschlirf gegen Ende des Tertiärs, die vielleicht noch heute in abgeschwächtem Maße

[1]) Vergl. Bücking, Erläuterungen zu Blatt Fulda. S. 61.

[2]) Das ehemalige Vorhandensein eines slavischen Pfahlbaudorfes vor ca. 1500 Jahren, das durch Vonderau am Fuße des Calvarienbergs bei Fulda im alluvialen Talgrund in ca. 2 m Tiefe über einer Torfmoorschicht ausgegraben wurde, kann an sich noch nicht als Beweis dafür angesehen werden, daß damals hier Sumpf gewesen sei und der Talboden sich seitdem wieder gehoben haben müsse, wie man vielleicht nach Bücking (Erläuterungen zu Blatt Fulda 1911, S. 69) schließen könnte. Nach H. Reinerths Vortrag auf der Tagung der Deutschen Anthropolog. Gesellsch. in Halle im August 1925 wären die alten Pfahlbauten und so auch wohl der eisenzeitliche von Fulda gar keine Wassersiedlungen gewesen, sondern Landsiedlungen am Ufer nach vorangegangener Senkung des Wasserspiegels der Seen oder Sümpfe um 2—4 m. Wir können also bei Fulda nur auf eine Abnahme der Wasserzufuhr, seit Ende der Eiszeit und auf lokale durch menschliche Eingriffe verstärkte Aufschüttungen des Talbodens schließen.

anhält, schließt sich möglicherweise als Folgeerscheinung eine verstärkte Tätigkeit der Sickerwasser, die jetzt leichter ihren Weg in die Tiefe fanden, die unterirdischen Salzlager der Zechsteinformation zur Auflösung brachten, dort Einstürze bewirkten und selbst als Mineralquellen reich an Salzen wieder an die Oberfläche traten. Noch heute ist Blatt Großenlüder und Salzschlirf ungewöhnlich reich an solchen Quellen, namentlich der Talzug des langgestreckten Grabens, wo die verschiedensten Formationsstufen in Verwerfungslinien aneinanderstoßen. Von besonderer Wichtigkeit in Vergangenheit (bei Bildung des Eisenerzes) wie Gegenwart sind die Quellen auf den Hauptrandspalten, die hier aufzuzählen uns zu weit führen würde.

Nach der Besprechung des Fuldatalsystems und der tiefen Durchbrüche der Fulda, Lüder und Schlitz in der Diluvialzeit durch eine in SO—NW-Richtung sich erhebende Gebirgsachse haben wir letztere noch weiter zu verfolgen und gelangen so in das Flußgebiet der Schwalm. Die merkwürdige Wasserscheide zwischen Schwalm und Ohm kommt z. T. auf Rechnung derselben Erhebungsachse in SO—NW-Richtung, die sich nördlich von Alsfeld über Ruhlkirchen—Dammeshof zum Plateau von Arnshain verfolgen läßt, aber dort kompliziert und verbreitert wird durch Zusammentreffen mit einer andern jüngeren unzweifelhaften Erhebungslinie, die aber in S—N-Richtung streicht auf dem linken Ufer der Antreff und weiter am W-Rande der niederhessischen Senke.

Auch hier (auf den Blättern Schrecksbach und Neustadt) begegnen wir wieder relativ jungen Durchbruchstälern im Buntsandstein mit nur geringen Spuren von Mitteltertiärbildungen (der sandigen Randfacies der Quarzitsande), so dem Schwalmtal zwischen Eudorf und Zella, dem Antrefftal zwischen Angerod und Merzhausen und dem Wieratal zwischen der Hainmühle nördlich Neustadt und Treysa. Das mittlere dieser Täler schneidet in die ältesten Sedimente der Gegend ein, den Unteren Buntsandstein, unter dem bei Ruhlkirchen an zwei, beim Dammeshof an drei Stellen sogar Schollen von Culmgrauwacke und Schiefer umgeben von Bruchlinien herauskommen. Der Mittlere Buntsandstein legt sich dem Unteren in SO—NW-streichender Grenzlinie auf, was für eine Aufwölbung in dieser Richtung spricht, über deren Alter sich aber leider nichts sagen läßt. In der Obereocän- bis Miocänzeit muß sich gerade in der Umgegend von Neustadt und Arnshain eine Depression befunden haben, die auch dem nach Süden vordringenden Mitteloligocänmeer als Eingangspforte oder Durchgang diente. Sie wurde aufgefüllt durch Sedimente des Mitteltertiärs, deren Mächtigkeit nach SO abnahm. Ihnen folgten als Abschluß noch Ergüsse dreier großer basaltischer Eruptionsphasen. Diese bilden die nördlichsten Ausläufer der Vogelsbergbasalte und wären, wenn hier damals kein Tal vorgelegen hätte, sicher nicht so weit vorgedrungen. Die jetzige auffällige Höhenlage des Plateaus von Arnshain—Gleimenhain ist nur z. T. auf die Basaltdecken zurückzuführen, im übrigen eher auf ein nachbasaltisches Emporsteigen an der Vereinigung (Verknotung) der in Rede stehenden SO—NW-

Erhebungsachse mit der N—S-Achse[1]). Beispiele von Hebung, wodurch besonders Tertiär wie bei Arnshain in große Höhen gelangt ist, begegnen uns auch an anderen Plätzen der Nachbarschaft zwischen Antreff und Ohmtal, so im Dorfe Dannerod, das in ca. 310 m Meereshöhe auf fossilreichem Oligocän (Melanienton mit Limnaeen-Hydrobienkalken) liegt.

Die S—N-Erhebungsachse von Arnshain setzt sich im Norden entlang dem Wieratal gegen Treysa fort. Auch diese Strecke (zwischen Neustadt—Treysa einerseits und Willingshausen—Wasenberg andererseits) unterlag in frühdiluvialer Zeit einer Hebung nach folgenden Erwägungen: Im Mitteloligocän hatte sich schräg über sie hinweg noch die hier ungewöhnlich schmale Verbindung zwischen dem Ziegenhainer und Neustädter Talbecken vollzogen. Noch im Oberpliocän muß ein Fluß, der von WSW (wohl über die Wasserscheide südwestlich Neustadt, östlich Allendorf) kam und damals hoch über das noch ausgefüllte Neustädter Becken flutete, über das Plateau östlich von Wiera gegen Ziegenhain geflossen sein, um sich zunächst bei Loshausen mit der von Süden kommenden pliocänen Antreff und Schwalm zu vereinigen. An vielen Stellen seines ziemlich geraden Weges hat dieser Flußlauf seine Spuren hinterlassen in Gestalt von ockergelbem Sand, Eisensandstein, Kies, Grus und Konglomerat. Die Gerölle bestehen hauptsächlich aus Quarz, Buntsandstein und Quarzit. Während nur an der Schwalm, deren Tal seit seiner Entstehung im Pliocän im ganzen wohl stationär blieb oder eine geringe Senkung durchmachte, die pliocäne Erosion nur eine hochgelegene Flußterrasse ca. 25 m, im Norden 20 m über der heutigen Talsohle in die allgemeine Verebnungsfläche eingrub, auf der Quarze, Bauxite und Basalteisensteine zusammen mit roten Sanden und Tonen als Schotter abgelagert wurden, finden sich die zeitlich entsprechenden Bildungen im Osten des Wieratales als Plateauschotter oben auf der Höhe ca. 50 m über dem Tal. Hier ist also das Gebirge seitdem relativ emporgestiegen und dadurch auch die Trennung des Neustädter Beckens vom Schwalmtal bewirkt worden.

Was war das nun für ein pliocäner Fluß, der über die Ohm-Schwalm-Wasserscheide hinüberkommend, sich mit der Schwalm vereinigte? Es liegt nahe, anzunehmen, daß es die Lahn gewesen sei, d. h. die östliche Fortsetzung des radial oder konsequent vom Rheinischen Schiefergebirge kommenden Oberlaufs der Lahn, so wie sich

[1]) Bei K. Hummel (Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik der Wetterau. Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. 1924, S. 70) ist schon von solcher Kreuzung oder Vergitterung von zwei Hebungsachsen bei Ruhlkirchen die Rede, einer alten rheinischen NNO-Linie Raboldshausen-Salzhausen-Erbstatt in der Fortsetzung des Horstes von Offenbach und des nordwestlichen Odenwalds, der schon in jungpaläozoischer Zeit wirksam war und sich bis ins Miocän bemerkbar machte und einer herzynischen Achse, die von der Rhön zum Kellerwald ziehe. Aber unmöglich erscheint mir die von Hummel gedachte Verlängerung der rheinischen Achse nach NO schräg über das Schwalmtal zum Knüllgebirge. Die Knüllachse oder Erhebungslinie ist selbständig und läuft wie die der Rhön süd-nördlich.

das zuerst Maull[1]) gedacht hat, ohne es indessen beweisen zu können. Wir wissen, daß der nordsüdliche Mittellauf der Lahn von Cölbe über Marburg nach Gießen wenigstens bis Niederweimar ein junges Durchbruchstal der Diluvialperiode ist, daß zur Pliocänzeit bei Cölbe in 100 m über der Talsohle und auf der Plateauhöhe der Lahnberge auf dem alten Exerzierplatz östlich Marburg Terrassen mit oder ohne noch erhaltene Schotter gebildet wurden, die eher auf ost- als südwärts gerichtete Strömungen hinweisen. Aber wir sind noch nicht ausreichend unterrichtet über den weiteren Verlauf der Urlahn. Ging sie nach SO das Ohmtal entlang gegen das Zentrum des hier wie ein gewaltiger Schild inzwischen aufgetürmten Vogelsbergs, oder nach OSO in der Richtung des heutigen Kleintals nach Kirtorf und Alsfeld zu? Für die Zeit des Mitteloligocäns, als an Stelle des Vogelsbergs sich ein wenn auch flaches Meeresbecken befand, mochte das allenfalls zutreffen, aber sicher nicht mehr für die nachbasaltische Periode. Da versperrten die Basaltergüsse den Weg und ließen die Flußwasser nur im Norden der letzten Ausläufer des Vogelsbergs vorbei auf ihrem Wege zum Nordmeere, d. h. also über Kirchhain, Allendorf, Neustadt und Wasenberg. Dann aber müßten wir charakteristische Lahnschotter, d. h. Tonschiefer, Kieselschiefer, Grauwacke, Silurquarzite, Diabas u. dergl. auf den entsprechenden Höhen vorfinden. Im Norden von Kirchhain an Stelle der Wüstung Bichmannshausen am Fahrweg nach Emsdorf ist das auch wirklich der Fall in den dortigen pliocänen eisenschüssigen Schottern in etwa 100 m über der Talsohle, aber hier gerade könnten diese Gerölle allenfalls auch von einer pliocänen Wohra aus dem Kellerwald hingebracht sein. Auf der Lahn-Weser-Wasserscheide fand ich östlich von Allendorf am Wege nach Gleimenhain, in dem dort allgemein und weitverbreiteten pliocänen (?) Sand, außer Geröllen von Quarz, Buntsandstein und tertiärem Quarzit tatsächlich auch solche von Kieselschiefer und Jaspis, aber doch nur wenige. Jenseits Neustadt ist freilich durch eine ganze Kette von typischen Pliocänvorkommen auf den Höhen zwischen Wiera und Ascherode bei 270—280 m Meereshöhe an der sog. alten Landstraße ein pliocäner Flußlauf sichergestellt, aber es fehlen dort alle paläozoischen Gesteine und finden sich nur Gerölle von Buntsandstein, Quarz und Quarzit. Die Frage des Unterlaufs der pliocänen Lahn ist also noch nicht ganz aufgeklärt und wird wohl erst nach völliger Beendigung der geologischen Kartierung der 4 Blätter Neustadt, Kirchhain, Amöneburg und Kirtorf beantwortet werden können. Bestätigt sich die Maull'sche Hypothese des nordöstlichen Lahnlaufs nach Ziegenhain, so schließt sich daran sofort die Frage: warum läuft sie nicht auch heute noch so, welche Umstände veranlaßten die Änderung dieses Flußlaufs? Es sind: erstens der zweifellose Aufstieg der S—N-Erhebungsachse zwischen dem Ziegenhainer und dem Neustädter Becken mit Beginn des Diluviums, das Aufsteigen der SO—NW-Achse an der heutigen

[1]) Maull, Die Landschaft um Marburg a. d. L. in ihren morphologischen Beziehungen zur weiteren Umgebung. Jahresber. d. Frankfurter Ver. f. Geographie u. Statistik, 81. bis 83. Jahrg. Frankfurt 1919.

Rhein-Weser-Wasserscheide, drittens das Aufsteigen der S—N-Achse der Lahnberge, endlich viertens die bedeutsame vordiluviale Vertiefung des Gießener Beckens und infolge davon die starke diluviale, rückschreitende, anzapfende Erosion der mittleren Lahn von Gießen aufwärts. Diese späte Einsenkung des Gießener Tals ist in neuester Zeit bewiesen durch Auffindung[1]) einer pliocänen Flußablagerung (ziegelrote Letten mit bauxitischen Basaltgeröllen) zwischen 160 und 180 m Meereshöhe fast im Niveau der benachbarten Täler, also einer ganz ähnlichen Erscheinung, wie sie oben aus der Gegend von Fulda berichtet wurde.

Zum Schluß noch ein paar Worte über die Aufschüttungen vulkanischer Gesteine innerhalb des untersuchten Gebiets:

Im Vogelsberg unterscheidet man mit SCHOTTLER jetzt allgemein vier große basaltische Ergußphasen und eine sogenannte Vorphase. Diese Phasen ließen sich auch an dem von mir untersuchten Außenrand und Vorland des Vogelsbergs wiedererkennen und konnten auf den geologischen Karten scharf auseinandergehalten werden durch Farben und Signaturen.

Am Ostrand des Vogelsbergs im Westteil des Blattes Großenlüder sind scheints vertreten die erste Phase der Basalte und die zweite des älteren Trapps oder Dolerits. Auf Blatt Schrecksbach am Nordrand des Vogelsbergs herrschen (abgesehen von den isolierten Vorkommen im Osten und Norden im Vorland des Knüll) zwei verschiedene Ergußphasen. Die Basalte am Südrand des Blattes hängen mit dem Basalt der dritten Phase des anstoßenden Blattes Alsfeld zusammen. Unter ihm taucht im Zentralteil des Blattes eine selbständige doleritische Decke auf. Aber es ist hier kein gewöhnlicher Trapp, sondern Enstatitdolerit, der wohl als Äquivalent der Zeit der Trappergüsse der zweiten Phase des Vogelsbergs angesehen werden kann. Nur am Ostrand dieser Decke erscheint noch ein tieferer Basalt, vielleicht Vertreter der ersten Phase. Die Blätter Ziegenhain und Borken stehen noch mehr unter dem Einfluß des östlich benachbarten vulkanischen Knüllgebirges, das andere Ergußfolgen aufweist, schließen sich aber insofern an Blatt Schrecksbach an, als auch hier der Enstatitdolerit eine große Rolle spielt, der z. T. in Dolerit übergeht und von ihm nicht scharf zu trennen ist. Auf Blatt Neustadt wird das Plateau von Gleimenhain-Arnshain von den Ergüssen der drei ersten Phasen des Vogelsbergs aufgebaut, einer basaltischen, einer doleritischen und einer zweiten basaltischen. Blatt Amöneburg-Homberg a. d. Ohm endlich wird zur Hälfte von Basalten bedeckt. In dem hessen-darmstädtischen Anteil bei Homberg konnte ich am Schachenbach- und Flachsbachtal und Hermannsberg deutlich scheiden eine hier doleritische Vorphase, die erste Basalt-, die zweite Trapp- und die dritte Basalt-Phase. Alle Ergüsse können durch Tufflager getrennt sein. Die einzelnen Phasen setzen sich häufig aus zwei scharf getrennten Ergüssen zusammen, die auch Sedimente zwischen sich einschließen können.

[1]) HARRASSOWITZ, Ein Pliocänvorkommen bei Gießen. Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. Hess. Geol. Landesanst. zu Darmstadt. V. Folge, Heft 5, 1923.

Dem jüngsten Diluvium, ja der Grenze gegen das Alluvium gehören die Ablagerungen von weißem Bimssteinsand an. Auf Blatt Homberg a. d. Ohm-Amöneburg wurden sie im hessen-darmstädtischen Anteil entdeckt an zwei Stellen im Lehm über Basalt mitten im Wald Rothenbach südlich Höingen und an einer Stelle auf dem Hügel Fuchslöcher im Südwesten von Deckenbach, wo sie früher als Mauersand gewonnen wurden. Auf Blatt Kirchhain hat man sie im sumpfigen Wiesengrund der Ohm und Wohra in weiter Verbreitung um Niederwald und Kirchhain herum gelegentlich der neueren Entwässerungsanlagen 0,30—0,60 m unter der Erdoberfläche unter dem tonig torfigen Alluvium angetroffen, an der Kirchhainer Badeanstalt auch im Grunde des Ohmwassers. Dies wäre, soweit mir bekannt, jetzt das östlichste Vorkommen der Auswürflinge des Laacher See-Vulkans. Bei Neustadt, wo sich ebenfalls sumpfige Niederungen ausdehnen und gleichfalls tiefe Dränagegräben gezogen wurden, fand ich keinen Bimssteintuff mehr vor, ebensowenig in der breiten Niederung der Schwalm bei der Wasserfestung Ziegenhain.

Das Mitteldevon im oberen Diemelgebiete und der geologische Bau des Martenberges bei Adorf

Von Herrn **Heinrich Schlüter** in Freiburg i. B.

Mit 14 Figuren und einer Texttafel

Inhalt

Seite

Einleitung 175
I. Die Stratigraphie des oberen Diemelgebietes 176
1. Die Quarzite im Sattelkern 176
2. Die Sandflaserschiefer mit Tuffen 177
3. Der Eisenbergquarzit 179
4. Die unteren Tentaculitenschiefer 179
5. Der Nenstenquarzit 181
6. Die oberen Tentaculitenschiefer 182
7. Die Diabase und Schalsteine 185
8. Stringocephalenkalk 190
9. Das Oberdevon 191
II. Die Tektonik des Gebietes 192
III. Der geologische Bau des Martenberges 195
IV. Die Nachbargebiete bei Willingen und Ramsbeck 199
V. Vergleichende tabellarische Übersicht und Zusammenfassung der Ergebnisse 204
VI. Paläontologischer Anhang: Bemerkungen zu der Gattung »Agoniatites« . . 207
VII. Verzeichnis der zitierten Literatur 213

Einleitung

Die folgende Arbeit nimmt ein Gebiet im Nordosten des Rheinischen Schiefergebirges in Angriff, das in den letzten Jahrzehnten durch die Geologen wenig Beachtung gefunden hat, da größere Aufschlüsse fehlten, in dem jetzt aber im Zusammenhang mit dem Bau der Diemeltalsperre im oberen Diemeltal bei Helminghausen, insbesondere auch durch Herstellung und Weiterausbau von Verkehrswegen am Rande des Staubeckens, Neuaufschlüsse geschaffen worden sind, die sich fast ununterbrochen in nordnordwest-südsüdöstlicher Richtung, senkrecht zu dem hier wie meist im Rheinischen Gebirge herrschenden Streichen, über 6 km erstrecken. Schon die von DECHEN'sche Karte des Rheinischen Schiefergebirges (1:80000) läßt aus der Anordnung der Schichten des Carbons und Devons, die im Osten vom Zechstein transgredierend überdeckt werden, einen sattelförmigen Bau dieser

Schichten des oberen Diemeltales vermuten. E. Schulz (32) und W. Henke (15) erwähnten darum eine Sattellinie, die von Marsberg (»Stadtberge«) nach Südwesten verlaufen soll, ohne sie näher festzulegen. Dieser Sattel, den ich mit Paeckelmann als Ostsauerländer Hauptsattel bezeichne, bildet gewissermaßen das tektonische Rückgrat des hinsichtlich seiner stratigraphischen, faunistischen und tektonischen Verhältnisse von mir untersuchten Gebietes. Auch der durch die Arbeiten von Holzapfel (16) und Wedekind (35) bekannt gewordene Martenberg bei Adorf im Rhenetal wurde erneut untersucht, wobei sich Berichtigungen der älteren Auffassung Holzapfel's über den Bau desselben ergaben. Zur Klarlegung der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse waren geologische Kartierungen erforderlich, die im wesentlichen ein Gebiet umfassen, welches im Westen und Norden durch den Lauf der Diemel, im Süden durch die Linie Adorf—Giebringhausen und im Osten durch den Zechsteinrand begrenzt wird. Es handelt sich um den östlichsten Teil des Meßtischblattes Adorf.

Die stratigraphischen Untersuchungen gehen weit über den Rahmen dieses geologisch aufgenommenen Gebietes hinaus. Insbesondere sind auch die Profile von Brilon (Wald) über Willingen bis nach Usseln näher berücksichtigt, die in den zahlreichen Einschnitten der Bahnlinie Brilon (Wald)—Corbach aufgeschlossen sind. Vergleichende Untersuchungen sind im obersten Ruhrtale bei Olsberg und in den Nebentälern der Ruhr, der Valme und der Neger, ausgeführt.

Im untersuchten Gebiete konnte eine geschlossene Schichtfolge vom unteren Mitteldevon bis zum Culm nachgewiesen werden. An Eruptivgesteinen treten Diabase teils gangförmig, teils als Decken auf, oft von ihren Tuffen begleitet, und ferner Tuffe, die mit den Quarzporphyren der Bruchhauser Steine im Zusammenhang stehen.

Die Klarstellung der Schichtenfolge wird durch die vorherrschende Spezialfaltung sehr erschwert. Dazu ist oft eine intensive Schieferung vorhanden, so auch in der Gegend von Ramsbeck, wo sie nach Denckmann (7) und Eickhoff (11) fehlen soll.

I. Die Stratigraphie des oberen Diemelgebietes

1. Die Quarzite im Sattelkern

Das älteste Gestein des bearbeiteten Gebietes ist ein hellgefärbter, fester, fast reiner Quarzit, der am Westfuße des Muffert, unmittelbar über dem Talboden der Diemel, 750 m südlich der Mauer der Diemeltalsperre, aufgeschlossen war, jetzt aber unter Wasser liegt. Er bildet dort den Kern des Ostsauerländer Hauptsattels und ist in 10—12 m Mächtigkeit erkennbar. Er ist von einer Diabasapophyse diskordant durchsetzt. Im Hangenden folgen noch einzelne Quarzitbänke, die von immer mächtiger werdenden Sandflaser führenden Schiefern unterbrochen und endlich abgelöst werden. Der Zusammenhang mit den nun folgenden Sandflaserschiefern ist zwar im Wegeeinschnitte selbst infolge der starken Überschotterung des Hanges durch das beim

Straßenbau gebrochene Material nicht mehr festzustellen. Es scheint aber nicht so, als ob die Quarzite einen selbständigen stratigraphischen Horizont gegenüber den Sandflaserschiefern bildeten.

2. Die Sandflaserschiefer mit Tuffen

Die in der großen Mächtigkeit von etwa 400 m auftretenden Sandflaserschiefer werden von einzelnen festeren, grauwackenartigen bis quarzitischen, grobwülstigen Bänken, die kaum Mächtigkeiten von 10 cm überschreiten, durchsetzt. Weit häufiger kommen dünne Lagen (»Flasern«) sandigen Materials vor, die sich von dem Schiefer durch hellere Färbung abheben und auch die größten Aufschlüsse in gleichbleibender Beschaffenheit durchsetzen. Ihre Begrenzungsflächen sind eben oder (? subaquatische Rutschungen) gewellt. Mikroskopisch sind feinste Quarzkörnchen und Muscovitblättchen erkennbar. Die Schiefer sind rauh, dunkelgrau, kalkfrei, vielfach von Ruschelzonen durchzogen und in deren Nachbarschaft durch Eisenverbindungen rotgefärbt. Ganz untergeordnet kommen auch primäre Rotfärbungen durch Eisenoxyd und Grünfärbungen durch chloritische Minerale vor. Dem untersten Teil dieser Sandflaserschiefer sind mehrere Tuffbänke eingelagert, die meist schnell auskeilen. Sie sind meist stärker kalkig, seltener sandig und führen in letzterem Falle Pflanzenreste. Aus festen, dunklen Crinoidenkalktuffen mit zahlreichen Schwefelkiesfünkchen ist eine verhältnismäßig artenreiche Fauna gesammelt worden. An der Oberfläche verwittert der Tuff sehr schnell und zeigt dann wechselnde bunte Färbung. Die Verwitterung ist stellenweise so weit fortgeschritten, daß die Steinkerne der Fossilien in einen bräunlichrötlichen Eisenmulm zerfallen. Mikroskopisch ist der Tuff als solcher einmal an einer typischen Aschenstruktur und weiter an seinem Mineralbestand erkennbar. Insbesondere setzen neben viel Kalkspat und Pyrit Feldspäte, sowohl Orthoklase (in Karlsbader Zwillingsverwachsung) als auch verschiedene Plagioklase (Zwillingslamellierung), und reichlich Quarz das Gestein zusammen. Die Anwesenheit von Orthoklas spricht gegen die Deutung als Diabastuff, dagegen sind orthoklasführende Eruptiva im Nachbargebiete südwestlich von Brilon (Wald) in den Quarzporphyren der Bruchhauser Steine bekannt. In den Bahneinschnitten zwischen Brilon (Wald) und Willingen sind Tuffe von gleichem petrographischem Habitus wie der Diemeltuff im Fortstreichen des Ostsauerländer Hauptsattels unweit der Bruchhauser Steine aufgeschlossen. Sie machen den Zusammenhang der Diemeltuffe mit den Eruptionen, die den Porphyr der Bruchhauser Steine gefördert haben, noch wahrscheinlicher. Im Hangenden der Sandflaserschiefer nehmen die sandigen Einlagerungen, die teils als Sandflasern, teils in linearer Bänderung in Erscheinung treten, an Mächtigkeit zu und schließen sich mehr zusammen. Die Schichten sind abwechselnd schwach rot und grün gefärbt. Es sind Bänderschiefer, in denen vielfach grobwülstige, wenig mächtige Quarzitbänkchen vorherrschen. Anhaltspunkte für das Alter dieser Schichten liefert das aus den Tuffbänken stammende Fossilmaterial. Die Sandflaserschiefer selbst sind

recht fossilarm, sie enthielten am Muffert südlich der Jagenzahl 213 ein Pygidium von *Cryphaeus punctatus* Stein., *Dalmanella eifliensis* Vern. und einzelne Crinoidenstielglieder. In den Tuffbänken ist folgende Fauna gesammelt:

Spirifer speciosus Schloth.
» *mucronatus* var. *diluviana* Stein.
» *dorsocavus* Spriestersbach
Orthis striatula v. Schloth.
» *Lewisii* Davids.
Orthotetes umbraculum v. Schloth.
Leptaena rhomboidalis Wilck.
» aff. *candata* Schnur
Chonetes minuta Goldf.
Chonetes plebeja Schnur
Atrypa reticularis
Pentamerus acutelobatus Sdbg.
Ctenodonta daleidensis?
Goniophora sp.
Modiomorpha sp.
Cyatophyllum sp.
Fenestella sp.
Crinoiden

Es liegen fast nur Steinkerne und Abdrücke vor, während die Schale sehr selten erhalten ist. Am besten lassen sich die Fossilien aus der Verwitterungsrinde des Tuffes herauspräparieren. Von den genannten Formen sind *Spirifer speciosus* v. Schloth., *Spirifer mucronatus* var. *diluviana* Stein., *Spirifer dorsocavus* Spriestersbach zur Altersbestimmung am geeignetsten. *Spirifer speciosus* v. Schloth. ist nach Fuchs (12) eine rein mitteldevonische Form. Sie wird zwar schon aus dem Unterdevon aufgeführt, so z. B. aus dem Harz, wo Dahmer (4) die Schichten mit *Spirifer speciosus* bei Goslar den obersten Koblenzschichten des Rheinischen Schiefergebirges gleichstellt. (E. Kayser hat dieses in die Tabelle S. 210 der Neuauflage seines Lehrbuches 1923 übernommen), jedoch bezweifelt Fuchs in solchen Fällen die Richtigkeit der stratigraphischen Deutung der Schichten; dazu kommen auch im Harz in den fraglichen Schichten Formen vor, die aus dem Rheinischen Schiefergebirge nur im Mitteldevon bekannt sind. *Spirifer mucronatus* var. *diluviana* Stein. ist nach Scupin (33) in einzelnen Exemplaren in der *Cultrijugatus*-Zone vertreten, während er seine Hauptverbreitung in der Crinoidenschicht der Eifel hat. Spirifer dorsocavus Spriest. hat Spriestersbach (34) mit zahlreichen Koblenzfossilien aus einem stark kalkhaltigen Schiefer bei Wildenkuhlen an der Straße von Bahnhof Kierspe im Vollmetal nach Rönsahl in mehreren Brüchen in einer Schichtfolge gesammelt, die nach ihm zu der *Cultrijugatus*-Zone gehört. Sowohl hinsichtlich der Zahl der Rippen (12—14 beiderseitig) wie auch der Form der Dorsalklappe gleicht die Art dem unterdevonischen *Spirifer wetteldorfensis* Richter, nur ist die eine Area weniger hoch und der Sattel weniger breit. Nach diesen Befunden sind die Sandflaserschiefer m. E. ins tiefste Mitteldevon und vielleicht auch in die *Cultrijugatus*-Zone zu stellen; keinesfalls möchte ich aber ein höheres Alter annehmen. Weitere Aufklärung mögen Studien im Nachbargebiete ergeben, in denen infolge Verbreiterung des Sattels tiefere Horizonte zu erwarten sind.

Petrographisch erinnern die Sandflaserschiefer an die Hohenhöfer und Hobräcker Schichten, wie sie nach der Denckmann'schen Gliederung der Lenneschiefer von Fuchs in den Erläuterungen zu den Blättern Hagen und Hohenlimburg beschrieben werden, womit die völlige Gleichaltrigkeit mit diesen allerdings nicht behauptet sein soll.

So bunt und mannigfaltig, wie im Bereiche des Ebbesattels, wo die Hohenhöfer Schichten vorwiegend Rot- und Grünschieferhorizonte führen, ist auch das Aussehen der Sandflaserschiefer des Diemeltales nicht. Vielmehr treten nur untergeordnet Rot- und Grünfärbungen auf. Aber hier wie dort begegnen uns die dünnplattigen, zuweilen quarzitischen Grauwackensandsteine und graublauen Schiefer. Die Hobräcker Schichten des Ebbesattels bestehen aus überwiegend graublauen, flaserig-sandigen Schiefern, die erhebliche Ähnlichkeit mit den Sandflaserschiefern des Diemelprofiles zeigen.

3. Der Eisenbergquarzit

Im Profile des Diemeltals folgen auf die Sandflaserschiefer nach Süden mürbe, graue, starksandige, feinblättrige Schiefer. Die Schichtenfolge enthält reichlich Quarzitbänke, zuletzt in einer geschlossenen Folge von ca. 50 m Mächtigkeit. Diese »Eisenbergquarzite« lassen sich im Gelände gut verfolgen. Sie sind wulstflächig und mit Kriechspuren in Form von U-förmigen Gängen, Mäandern und Nereiten bedeckt. Während am Südflügel des Sattels die Quarzitmassen ziemlich geschlossen und die Schiefermittel zwischen den einzelnen Bänken äußerst gering sind, haben wir am Nordflügel viele einzelne Quarzitbänke mit mächtigen Schieferzwischenmitteln, wie man deutlich im Straßeneinschnitte südlich Helminghausen bei der Mühle am Osthange des Buchhagen feststellen kann. Am bewaldetem Eisenberge ist die Grenze zwischen den Sandflaserschiefern und den Quarziten schwierig zu erkennen.

4. Die unteren Tentaculitenschiefer

Die Sandflaserschiefer und den Eisenbergquarzit ziehe ich noch zum Unteren Mitteldevon, ohne die Grenze zum Oberen Mitteldevon paläontologisch sicher feststellen zu können. Die nächstjüngere Schichtenfolge besteht aus Tentaculitenschiefern, und auch in ihnen erkennen wir facielle Unterschiede auf beiden Flügeln des Ostsauerländer Hauptsattels. Sie sind ähnlich denen, die in der Zone des Eisenbergquarzits bemerkbar gewesen sind. Den Tentaculitenschiefern ist nämlich am Nenstenberg bei Giebringhausen, d. h. am Südflügel des Sattels, eine geschlossene Quarzitfolge eingelagert, die eine Dreiteilung der Tentaculitenschiefer in 1. die unteren Tentaculitenschiefer, 2. die dem Tentaculitenschiefer eingelagerten Quarzite und 3. die oberen Tentaculitenschiefer ermöglicht. Auf dem Nordflügel ist die Quarzitfolge nicht wiedergefunden; hier sind nur die Tentaculitenschiefer in ihrem oberen Teile sandiger entwickelt. Auf der geologischen Karte (s. Tafel) deute ich diesen Facieswechsel durch besondere Signaturen an. Südlich des Padberger Waldes keilen die Quarzitbänke allmählich aus und machen den sandigeren Schiefern Platz. Der untere Teil der Tentaculitenschiefer ist von ausgeprägtem Wissenbacher Typus, indem er petrographisch sehr an die Schiefer von Wissenbach, die KAYSER (20) beschrieben hat, und an die von BEUSHAUSEN (1) als Wissenbacher Schiefer bezeichneten

Goslarer Schiefer des Harzes erinnert. Es sind vorwiegend dunkelblaugraue, ziemlich dünnschichtige Tonschiefer, meist mit zahlreichen kleinen, hellen Glimmerschüppchen. Infolge des Abwechselns heller und dunkler gefärbter Lagen erscheinen sie oft streifig. Sie sind fast ebenschiefrig und zerfallen im verwitterten Zustande in feine Blättchen. Reinere, vollkommen ebenschiefrige Bänke trifft man erst weiter westlich bei Willingen an, wo sie, wie im Lahngebiete bei Wissenbach und im Harze bei Goslar, als Dachschiefer gewonnen werden. Im Diemeltale sind die unteren Tentaculitenschiefer sehr gut am rechten Flußufer von Heringhausen bis zum Nensten bei Giebringhausen aufgeschlossen. Kleine Verschiedenheiten sind durch den verschiedenen Grad und die Art des Auftretens von Kalk am Esten, am Schören und Hinter dem Stein bedingt. Am Westhange des Esten bei Heringhausen sind die eintönig graublauen bis grauschwarzen Schiefer lagenweise kalkreicher. Betrachtet man diesen Aufschluß von der neuen Brücke an der Straße Heringhausen—Stormbruch, so scheinen zahlreiche Kalkbänke von durchschnittlich 35—40 cm Mächtigkeit mit reinem Tentaculitenschiefer abzuwechseln. Bei näherer Untersuchung stellt sich jedoch heraus, daß man es mit einem einheitlichen Schieferpaket zu tun hat, das nur lagenweise höheren Kalkgehalt führt. Im gleichen Niveau treten innerhalb der unteren Tentaculitenschiefer am Schören bräunlich verwitternde Kalkknollen mit Septarienstruktur und schmale Kalkbänke mit Fossilien auf. Die Ähnlichkeit der Knollen mit den Odershäuser Kalken des Wildunger Profiles ist nicht von der Hand zu weisen. Sie sind mit den Schiefern aufs innigste verknüpft und gehäuft voll von zahlreichen Resten kleiner Cephalopoden-, Brachiopoden- und Muschelschalen, Styliolinen und Trilobiten, die man insbesondere in den verwitterten Teilen der Geoden erkennt. Die Schiefer enthalten ebenfalls Fauna, jedoch nicht annähernd in der Häufigkeit wie die Kalklinsen. An dem weiter südlich folgendem Hange diemelaufwärts stehen in demselben stratigraphischen Niveau wiederum kalkfreie Tentaculitenschiefer an.

In demselben geologischen Zeitabschnitt scheint stellenweise der Kalkgehalt in feiner Verteilung zur Ablagerung gekommen zu sein, während er andernorts zur Bildung von Kalkbänken und Septarien (?) Veranlassung gab.

Die petrographische Beschaffenheit der unteren Tentaculitenschiefer des nördlichen Sattelflügels zeigt sich besonders schön in einzelnen Aufschlüssen bei Punkt 354,5 westlich Helminghausen, sowie östlich des Ortes im Diemeltale in einem Aufschlusse am Westfuße der Kalten Werbel. Hier stehen feinsandige, muscovitreiche, dunkelgraue bis schwarze, undeutlich gestreifte Tonschiefer mit vereinzelten sehr kalkreichen Lagen und geringen Anreicherungen von Schwefelkies an, die an die Entwicklung am Esten (Südflügel) erinnern. Die Schichten sind an der Kalten Werbel reich an oft verkiesten Orthoceren, Tentaculiten (*Tentaculites sulcatus* F. A. Roemer), Zweischalern, Gastropoden und Fenestellenabdrücken. Der Horizont der unteren Tentaculitenschiefer ist abgesehen von den Tentaculiten, die überall zu finden sind und

neben vergleichenden Gesichtspunkten mit den obermitteldevonischen Schiefern anderer Gebiete die Namengebung veranlaßt haben, im allgemeinen recht arm an Fossilien. Nur an einzelnen Punkten wurden Formen gefunden, die trotz ihrer oft schlechten Erhaltung einige Anhaltspunkte zur Altersbestimmung gegeben haben. In allererster Linie müssen hier die Fossilien aus den Kalkknollenlagen und den Kalkbänken am Schören genannt werden. In den Kalkknollen, die bei starker Verwitterung netzförmige Septarienstruktur zeigen, sind sie nur in Bruchstücken erhalten und nicht bestimmbar. Des öfteren kommen eine Buchiola und ein fein längsgestreifter Pteropod vor, der sehr viel Übereinstimmung mit der von SANDBERGER (27) abgebildeten, bei Wissenbach gefundenen, *Styliolina unguiformis* SANDB. aufweist. Dagegen lieferten die Kalkbänke zahlreiche Steinkerne von Cephalopoden, Brachiopoden, Gastropoden und Zweischalern und einzelne Schalenexemplare von Brachiopoden. Es gelingt aber nur schwer, die Versteinerungen aus dem zähen, dunklen, stark bituminösen Kalk freizulegen; und feinere Skulpturen erkennt man am besten auf der äußeren Verwitterungskruste. Folgende Fauna konnte bestimmt werden:

Anarcestes Rouvillei v. KOENEN
Leptaena interstrialis PHILL.
Chonetes crenulata DE KON.
Athyris concentrica a SCHNUR
Aviculopecten pelmensis FRECH

Der *Anarcestes Rouvillei* v. KOENEN ist von C. W. CORRENS (2) aus dem Odershäuser Kalke des Oberen Mitteldevons von Wildungen näher beschrieben worden und hat sich bisher nur in diesem Horizonte gefunden. Bekannt ist er von der Ense, wo er häufig vorkommt, von Bonzel bei Meggen in wenigen Exemplaren, dagegen in zahlreichen Stücken von Meggen und vereinzelt aus dem Oberharz. Sämtliche Fundpunkte gehören den unteren Stringocephalenschichten an. Von der Diemel liegen drei gut erhaltene Exemplare als glatte Steinkerne vor, und an einem derselben ist die Lobenlinie erkennbar, während ein unvollständiger Abdruck Anwachsstreifen zeigte. Wenn auch *Anarcestes Rouvillei* v. KOENEN (vergl. CORRENS 2 S. 217) noch zu wenig bekannt ist, um ihm eine Stellung als Leitfossil zuerkennen zu dürfen, so wird doch durch ihn ein obermitteldevonisches Alter der unteren Tentaculitenschiefer oder zumindest ihres oberen Teiles sehr wahrscheinlich gemacht. Zahlreiche Fossilspuren sind in den Schiefern des Straßeneinschnittes Hinter dem Stein enthalten. Die meist verkiesten Cephalopoden, Jugendwindungen eines Anarcesten oder Agoniatiten, sind aber nur von Stecknadelkopfgröße und deshalb zu klein, um eine genauere Bestimmung zuzulassen. Außer diesen kommen kleinere Orthoceren mit zentralem Sipho (*Orthoceras regulare* v. SCHLOTH. ?), *Phacops breviceps*, ferner *Leptaena interstrialis*, Crinoidenstielglieder und eine Einzelkoralle vor.

5. Der Nenstenquarzit

Im Hangenden der unteren Tentaculitenschiefer stellen sich am Nensten noch einige von zahllosen Kalkspatadern durchsetzte Kalk-

bänkchen in intensiv gefälteten und verruschelten Schiefern ein, und dann setzen plötzlich quarzitische Grauwackensandsteinbänke auf, denen dunkle graue Schiefer vom Wissenbacher Typus eingeschaltet sind. Sie sind starken Schwankungen unterworfen, wobei einzelne Bänke Mächtigkeiten von 30—50 cm erreichen. Sie werden dünnbankig bis plattig, zeigen Wulstbildungen, sondern sich bisweilen auch schalig ab, sind mitunter etwas kalkig, im allgemeinen sehr feinkörnig, von hellgrauer Farbe und führen in einzelnen Lagen oft reichlich Muscovit. An organischen Resten sind sie recht arm. In einem kleinen Anbruche am Südabhange des Nenstenberges führen die dort plattigen quarzitischen Grauwackensandsteine Pflanzenhäcksel. Kriechspuren von Anneliden, meistens Mäander, findet man häufiger. In den rauhen, glimmerreichen, dunkelgrauen Zwischenschiefern fand ich neben Tentaculiten winzige Cypridinen, die der *Entomis serratostriata* Sandb. ähnlich sind. Ein Lesestein, der unterhalb der Höhe Sonneborn am Schwanekühlen gefunden wurde, enthielt einen Steinkern der Stielklappe des *Spirifer Maureri* Holzapf., das Facettenauge eines Phacopiden, Crinoidenstielglieder und Tentaculiten. Das Gesteinsstück ist sehr kalkig und es bestehen deshalb Bedenken, ob es noch dem Quarzithorizont oder nicht bereits einer höheren Stufe angehört. *Spirifer Maureri* ist nach Scupin (33) auf den Stringocephalenkalk beschränkt. Im Gelände lassen sich die Grauwackensandsteine von Ottlar im Westen über Hardt, Wensten, Nensten zum Schwanekühlen verfolgen; sie treten infolge Spezialfaltung in Mulden am Hagen bei Stormbruch auf Höhe 447 südlich des Schören und ferner südlich von Heringhausen auf, streichen am Nordrande des Koppen in ONO-Richtung vorüber und gehen hier allmählich in eine immer mehr schiefrige Facies über. Südlich der Höhe 485,6 werden einzelne Grauwackensandsteinbänke durch zahlreiche Lesesteine auf den Äckern und durch einen sich leicht heraushebenden Rücken noch einmal angedeutet. Weiter östlich und zwar etwa nördlich der Höhe 506, lösen sie sich ganz in streifige Tentaculitenschiefer auf, die an zahlreichen schmalen, sandigen Streifen in dunkleren, schwarzgrauen Schiefern erkennbar sind und nach den sandigen Lagen spalten, die in der Schichtfläche reichlich Tentaculiten (*Tentaculites sulcatus* F. Roemer) enthalten. Die Streifenschiefer sind auf kurze Entfernung noch zu verfolgen, so in den Wegeinschnitten des Weges von Rhenegge über Obere Mühle nach Padberg im Padberger Walde und gehen dann in starksandige Schiefer über, die auf dem nördlichen Sattelflügel weit verbreitet sind und bis zu der mitteldevonischen Diabasdecke hinaufgehen, nach unten aber in die Tentaculitenschiefer vom Wissenbacher Typus übergehen.

6. Die oberen Tentaculitenschiefer

Der oberste Teil der Pteropodenschiefer im Hangenden der Quarzite des südlichen Sattelflügels ist fast frei von Einlagerungen, und nur untergeordnet können in den feinblättrig zerfallenden, dunklen Tonschiefern Quarzitbänke noch vorkommen. Nach oben reichen sie

bis zu der mitteldevonischen Diabasdecke. Die untere Grenze ist wohl dort zu ziehen, wo die Quarzite aufhören. Diesem stratigraphischen Niveau gehört wahrscheinlich ein Fossilfundpunkt auf Höhe 441,5 im Padberger Walde in der Nähe kleinerer Diabasvorkommen an. Hier wurden Goniatiten, Orthoceren, Trilobiten *(Phacops breviceps?)*, Zweischaler *(Buchiola aquarum* BEUSH.), Brachiopoden und Tentaculiten angetroffen. Die Goniatiten sind schlecht erhalten, jedoch kommt nach den Anwachsstreifen, der Rückenfurche und der weiten Nabelung nur die Gattung *Agoniatites* mit den Arten *costulatus* oder *obliquus* in Frage. Ein weiterer Fundpunkt in dem oberen Tentaculitenschiefer liegt auf dem Südflügel des Ostsauerländer Hauptsattels am linken Diemelufer hinter dem letzten Hause von Giebringhausen (Besitzer Emde). Im Liegenden der das Diemeltal durchquerenden Diabasdecke stehen dunkle bis schwarze Tonschiefer mit vereinzelten sandigen bis quarzitischen Bänken an. Sie sind reich an Tentaculiten, Orthoceren und Goniatiten, und von Zweischalern kommt *Buchiola aquarum* vor. Die Fossilien sind sämtlich flachgedrückt und durch Eisenoxyd rotgefärbt. Die Goniatiten dürften zu *Agoniatites costulatus* oder *obliquus* gehören, sind aber zu klein zu genauerer Bestimmung. Nach HOLZAPFEL (17) treten die beiden Goniatitenarten zuerst im unteren Teile des Oberen Mitteldevons und zwar in den von DENCKMANN ausgeschiedenen Odershäuser Kalken mit *Posidonia hians* auf, während sie aus tieferen Schichten nicht bekannt geworden sind. Nach der Tabelle in KAYSER's Lehrbuch (18, S. 198) entsprechen dem Horizont des Odershäuser Kalkes in der Briloner Gegend die Diabase und Schalsteine, während die »Lenneschiefer« nicht aus dem Unteren in das Obere Mitteldevon hineinreichen sollen. Aber eine genauere Untersuchung führt zu etwas anderen Resultaten. Zwar lassen sich aus den zweifelhaften Funden im Padberger Walde und bei Giebringhausen, da das Material zu schlecht erhalten ist, weitgehendere Schlüsse nicht ziehen, wenn auch die Zugehörigkeit der Oberen Tentaculitenschiefer zum Oberen Mitteldevon kaum zweifelhaft zu sein scheint; wurde doch schon für die Unteren Tentaculitenschiefer aus dem Fund von *Anarcestes Rouvillei* ein obermitteldevonisches Alter vermutet. Aber erst eine von PAECKELMANN entdeckte Fundstelle zeigt die Sachlage klarer. Sie liegt im Lenneschiefer v. DECHEN's außerhalb des von mir insbesondere behandelten Gebietes nordöstlich der Straße Hoppecke-Brilon in dem alten Gangdiabasbruch an der Höhe 533, und zwar 200 Schritt südlich des den Bielstein im wesentlichen aufbauenden Diabases. Der letztere läßt sich dem Diemelprofil dadurch einordnen, daß er einen Teil der Diabasschalsteine bildet, die sich auf dem Nordflügel des Ostsauerländer Hauptsattels in ostnordöstlicher Streichrichtung vom Bielstein über die Lied, den Eisenberg und den Raumberg nach Padberg hinzieht. Herrn Dr. PAECKELMANN bin ich zu Dank verpflichtet, daß er mir das von ihm gesammelte Material zur Bearbeitung überließ. Auch hier sind die Fossilien meist flachgedrückt und nur in Bruchstücken erhalten, trotzdem aber gut zu bestimmen. Es kommen vor:

Agoniatites obliquus Whidb.
» *costulatus* Arch. u. de Vern.
Parodiceras brilonense Kays.
Tornoceras simplex v. B.
Bactrites sp.
Orthoceras sp.
Phacops sp.
Cyphaspis sp.
Camarophoria formosa Schnur
» sp.
Merista lacryma Sow.
Pterinea brilonensis Kays.
Buchiola aquarum Beush.
Nucula sp.
Holopella Sandbergeri Holzapf.
Pleurotomaria minuta Sdbg.
Murchisonia sp.
Litorina purpura var. *tubericosta* Sdbg.
Tentaculites sulcatus F. A. Roem.
Styliolina unguliformis Sdbg.

Auffallend ist die Übereinstimmung mit der Fauna der Eisensteine bei Brilon, die E. Kayser (19) beschrieben und die Holzapfel (17) in einer übersichtlichen Tabelle noch einmal zusammengestellt hat. Das Kayser'sche Material entstammt den Fundpunkten

Briloner Eisenberg, 3 km südwestlich von Brilon,
Blanken,
Grottenberg bei Beringhausen,
Enkeberg bei Beringhausen,
Christiane auf Bl. Adorf am Hüttenberg,
Hubertus,
Charlottenzug bei Bredelar.

Die vier aufgeführten Goniatiten *Agoniatites costulatus, Agoniatites obliquus, Parodiceras brilonense* und *Tornoceras simplex* kommen sämtlich am Martenberge vor, *Parodiceras brilonense* und *Tornoceras simplex* außerdem an sämtlichen Kayser'schen Fundpunkten, die beiden Agoniatitenarten am Grottenberge und Enkeberg, und *Agoniatites costulatus* außerdem noch auf Grube Christiane und Hubertus. Auch andere Formen der Höhe 533 bei Hoppecke findet man in den Kayser-schen Funden wieder. Letztere liegen alle über der Diabasdecke, der Fundpunkt der Höhe 533 bei Hoppecke jedoch unter derselben. Das führt zu dem Ergebnis, daß im Gegensatze zu Kayser's Darstellung (18) die Sedimente unter dem Diabas wenig altersverschieden von denen über dem Diabas sein können.

Die Tentaculitenschiefer sind also hier nicht nur z. T. noch obermitteldevonisch, sondern reichen vielleicht sogar in die oberen Stringocephalenschichten hinein. Auch der Fossilinhalt der Odershäuser Kalke zeigt Übereinstimmung mit unserer Fauna, indem *Agoniatites costulatus, Parodiceras inversum* und *Buchiola aquarum* hier wie dort vertreten sind.

Ein dritter Fundpunkt im Bereiche der oberen Tentaculitenschiefer des Diemelgebietes liegt am linken Diemelufer nördlich Giebringhausen, 350 m vom Dorfrande, also nicht weit von dem erstgenannten Goniatitenfundpunkte. Außer zahlreichen Tentaculiten und Orthoceren lieferte er *Leptaena minor* Roem. Walther (38) gibt dieser Art den Rang eines Leitfossils, doch ist sie wohl mehr ein Faciesfossil. Aus den am Hüttenberge im Diemeltal (Bl. Madfeld) anstehenden oberen Tentaculitenschiefern sei das Vorkommen von *Parodiceras inversum* Wdk., *Orthoceras* sp., *Holopella* sp., Korallen und Styiolinen erwähnt.

Brilon (nach Kayser)	Diemelgebiet		
Eisensteine mit *Anarc. cancellatus* usw. Flinz (Plattenkalke und Schiefer) von Padberg-Nuttlar	Padberger Kalk (Diabase und Schalsteine)	Obere Stringocephalen-Schichten	Oberes Mitteldevon
Schalsteine und Diabase	Obere Tentaculitenschichten (*Ag. obliquus*)	Untere Stringocephalen-Schichten	
	(Nenstenquarzit auf dem Südflügel des Ostsauerländer Hauptsattels)		
Untere Lenneschiefer	Untere Tentaculitenschiefer (*Anarc. Rouvillei*)		Unteres Mitteldevon
	Eisenbergquarzit		
	Sandflaserschiefer		

7. Die Diabase und Schalsteine

Die Tentaculitenschiefer werden von Diabasen, Diabasmandelsteinen und Schalsteinen überlagert, deren Mächtigkeit auf dem Nordflügel erheblich größer ist als auf dem Südflügel, wo südlich Ottlar an der Hohen Egge die Diabasdecke allmählich ausläuft. Im wesentlichen erscheint die Diabasdecke einheitlich, und größere Sedimenteinlagerungen, die eine Trennung in mehrere voneinander verschiedene Lager rechtfertigen, sind nicht beobachtet worden. Nur geringe Schiefereinschlüsse von lokaler Bedeutung kommen im Schalstein vor; so zeigt ein Hohlweg nördlich von Rhenegge in der Klus südlich der Höhe 520,7 scheinbare Wechsellagerung von Diabasmandelsteinen und Tentaculitenschiefern, jedoch handelt es sich hier um Faltungserscheinungen. Der Vulkanismus mag verschieden lange angedauert haben, doch ist das nicht sicher zu beweisen, da Fossilien im Schalstein nicht gefunden wurden. Immerhin kommt in Betracht, daß verschiedenaltrige Sedimente den Diabas überlagern. Der Kern des Lavastromes wird meist von dichtem Diabas gebildet, seine Oberfläche von Mandelsteinen; oft ist das Ganze von Tuffen überschüttet worden. Die Diabase haben porphyrische Struktur und gleichen Labradorporphyriten,

in deren feinkörnige, gleichmäßige, graugrüne Grundmasse Plagioklase eingesprengt sind, z. B. am Eisenberge solche in Leisten von über 5 cm Länge. Sie sind teils unregelmäßig, teils säulenförmig abgesondert. So steht an der Straße von Padberg nach Adorf am Südrande des Hüttenberges ein ausgezeichnet säulenförmig abgesonderter Diabas an. Die Mandelsteine zeigen in ihrer Grundmasse die gleiche Zusammensetzung wie die dichten Diabase; die Mandeln bestehen aus Kalkspat. Der Schalstein wechselt in seinem Aussehen beträchtlich. Er ist von blaugrauer, gelblichbrauner, teilweise auch violetter Färbung und zuweilen nachträglich gleichmäßig geschiefert, meist stark durchsetzt von Diabasbomben und bei der Eruption mitgerissenen kontaktmetamorph veränderten Schieferstücken und anderen Gesteinstrümmern. Die Mandelsteine sind oft schwer von den Schalsteinen zu trennen und insbesondere kann oft Zweifel bestehen, ob ein Mandelstein oder ein an Mandelsteinbomben reicher Schalstein vorliegt. Auch neigt der Mandelstein zur Druckschieferung und täuscht dann Schalstein vor. Ältere Diabase als obermitteldevonische sind nicht aufgefunden worden. Soweit Diabase in älteren Schichten stecken, handelt es sich stets um Gänge oder auch schlotförmige Vorkommen, durch die das Material der Decken seinen Weg genommen hat. Soweit der Diabas parallel zu den Schichten liegt, ist das Nebengestein, wenn auch oft in sehr schwachem Maße, sowohl im Liegenden als auch im Hangenden kontaktmetamorph verändert. Die Grundmasse der Diabase ist außerordentlich feinkörnig; man erkennt in ihr unter dem Mikroskop zahllose filzartig neben- und untereinander lagernde Plagioklasleisten, Augit und Titaneisen.

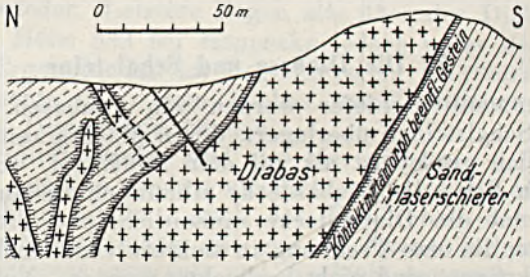


Fig. 1. Schematisches Profil durch die Diabasbrüche am Eisenberg.

Die Abbildung zeigt ein Diabasvorkommen vom Eisenberg bei Helminghausen oberhalb der Diemeltalsperre, wo man im Zweietagenbruch die Bausteine zur Talsperre gewann. Man erkennt, wie der Diabas das Nebengestein teilweise diskordant und teilweise parallel zu den Schichten durchsetzt; anscheinend liegt hier ein breiter Lagergang vor, der Apophysen ins Hangende aussendet. Beiderseits der Gänge sind Kontaktveränderungen erkennbar. Ein infolge starker Zersetzung ganz abweichend erscheinender Diabas steht westlich vom Esten bei Heringhausen südöstlich der neuen Diemelbrücke. Er ist von schmutzig-hellgelber bis grauer Farbe und von zahllosen Quarz-

adern durchsetzt. Am Schören sind die Mandelräume des Diabases von amorpher Kieselsäure und Quarz ausgefüllt.

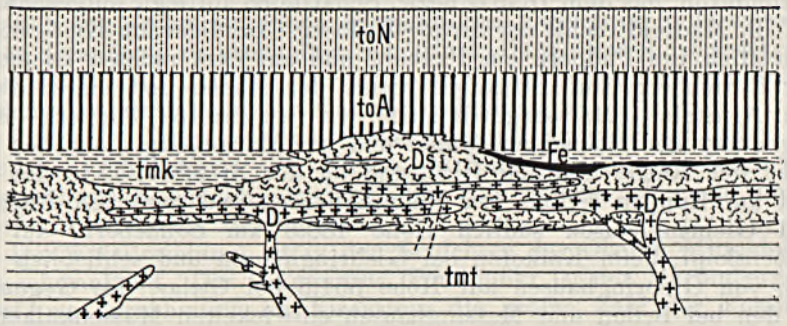
Die Kontaktzonen des Diabases sind, wie gesagt, geringmächtig, die Schiefer sind meist nur gehärtet, und auch die Schieferung ist erhalten. Auch MILCH (22) betont ja, daß die Abweichung der Hornfelse von der Zusammensetzung der unveränderten Lenneschiefer alles in allem genommen nicht bedeutend ist. Nur im erwähnten Aufschlusse am Eisenberge kommt am Diabaskontakt ein durch chloritische Substanzen grüngefärbter, splitteriger und dichter Schiefer vor, der den grünen Hornfelsen SCHENCK's (28) einzureihen wäre. Spilosite und Desmosite, wie wir sie aus den Diabaskontakten des Harzes kennen, sind, wie im oberen Ruhrtal, so auch an der oberen Diemel nicht angetroffen worden.

Im Bereiche des untersuchten Gebietes wird der Schalstein nicht immer von Schichten gleichen Alters überlagert, vielmehr überdecken ihn oft schon auf geringe Entfernung verschiedene stratigraphische Horizonte. An mehreren Stellen liegt über dem Schalstein das Eisensteinlager der Stringocephalenschichten, an anderen mitteldevonische Kalke; und auch noch Adorfer Schichten (Oberdevon) sind als unmittelbares Hangendes des Schalsteines beobachtet worden. Schon bei Verfolgung ein- und desselben Schalsteinzuges läßt sich neben dem Schalstein das Auskeilen des Eisensteinlagers, das manchmal nur noch als immer schwächer werdender Besteg entwickelt ist, das Herantreten mitteldevonischer Kalkbänke und Schiefer und deren allmähliches Verschwinden und das Auftreten von Adorfer Schichten, die weiterhin wieder auskeilen, feststellen. So tritt am Winsenberge am Diabassattel (s. Anlage 1) dort, wo er nach Nordosten unter jüngere Schichten untertaucht, das mitteldevonische Eisensteinlager auf. Wenig westlich finden sich aber an der Straße Adorf-Padberg Adorfer Schichten und vor Rhenegge bei Punkt 401,5 mitteldevonische Kalke mit einer *Terebratula pumilio*-Bank über ihm. Nördlich von Rhenegge überdecken ihn an der Straße Rhenegge-Heringhausen wiederum die Adorfer Schichten unter Ausfall der mitteldevonischen Kalke, die sich dann an der Knappe wieder einstellen. Südlich Punkt 480,6 ist am Rande des Schalsteins das Eisensteinlager wieder vorhanden, es keilt nach beiden Seiten langsam aus und stellt sich dann nördlich von Sudeck erneut ein. Weiter westlich am Winterberge grenzen wieder Adorfer Schichten an den Diabaszug, die bald den dunklen, kristallinen, mitteldevonischen Kalken am Martenberge weichen müssen, und schließlich liegen auf dem linken Ufer in Giebringhausen unterhalb der Kirche Adorfer Schichten mit flaserigen Kalken und feingestreiften Schiefern neben dem Diabas. Folgt man dem Diabasrücken noch weiter westwärts über den Vonsten hinaus, so stößt man wiederum auf mitteldevonische Kalkbänke. Bei Punkt 551,3, schon etwas außerhalb des Gebietes unserer Karte, wo die Kalke zum Bau der Ottlarer Kirche und zur Herstellung von Marmorplatten für die Pyrmonter Badeeinrichtung gebrochen worden sind, ist die wulstige Oberfläche des ursprünglichen Lavastromes freigelegt.

Gleiche Verhältnisse wie auf dem Südflügel des Ostsauerländer Hauptsattels sind hinsichtlich des Hangenden des Schalsteins auch auf dem Nordflügel festgestellt worden. So liegt unterhalb Padberg an der Straße nach Bredelar über dem Schalstein der unreine mitteldevonische Padberger Kalk, der am Bellerstein weiter östlich durch das Eisensteinlager vertreten ist, während weiter südlich oberdevonische Schichten an den Schalstein angrenzen. Auf einer Begehung zeigte mir Herr Dr. Paeckelmann in dem von ihm untersuchten Gelände nordwestlich von Messinghausen das Abwechseln von mitteldevonischen Kalken und dem oberdevonischen Adorfer Kalk neben dem Schalstein, und auch aus anderen Teilen des Rheinischen Schiefergebirges ist diese Sachlage bekannt geworden. So grenzen auf Ahlburg's geologischer Übersichtskarte der Lahnmulde westlich von Merenberg bald Plattenkalke des oberen Mitteldevons, bald das Oberdevon an den Schalstein an. Kegel und Ahlburg erklären das vielfache Fehlen der oberdevonischen Kalke dadurch, daß die Schalsteine die Kalke und Schiefer faciell vertreten können, und dem möchte ich mich für das Gebiet der oberen Diemel im wesentlichen anschließen. Keineswegs kann hier nach allen zu machenden Einzelbeobachtungen von rein tektonischem Nebeneinander des Schalsteins und seines Hangenden die Rede sein, und nirgends haben sich Verwerfungsbreccien, Harnische usw. gefunden. So ist der Gedanke abzulehnen, daß die Anlagerung verschiedenartiger Schichten an Schalstein nur in einer Art disharmonischer Faltung, deren Ursachen man in der petrographischen Verschiedenheit und Starrheit der Schichten suchen möchte, begründet liegen könnte.

Die Diabase und Schalsteine verdanken ihre Entstehung submarinen Eruptionen, und wenn auch in dem Schalstein des behandelten Gebietes noch keine Fossilien aufgefunden worden sind, so kann man doch aus dem marinen Charakter der über- und unterlagernden Sedimente auf die untermeerische Entstehung schließen. Die Eruptionen haben m. E. an vereinzelten Punkten bis ins unterste Oberdevon angehalten. Der Schalstein vertritt faciell das normale Sediment des jeweiligen Zeitabschnittes, d. h. Schalstein, Schlicke und Kalke sind gleichzeitig zur Ablagerung gekommen, und dabei mögen auch die sedimentierten Materialien im Schalstein aufgegangen sein. So kam es je nach der Menge des eruptiven Komponenten zur Bildung aller Zwischenglieder von reinem Diabastuff bis zum reinen Schiefer bezw. Kalk, und man trifft alle diese Übergangsglieder vereinzelt an, wenn die Aufschlüsse auch leider zu ungenügend sind, um die Übergänge auch einmal in einem einzigen Profile verfolgen zu können. Andererseits mag aber an vereinzelten Stellen aus irgendwelchen Gründen die Sedimentation fast ganz oder ganz unterblieben sein. Ferner wird die Oberfläche der Diabasschalsteindecke nach Ende der Eruptionen Unregelmäßigkeiten aufgewiesen haben. Der Böschungswinkel submariner Tuffablagerungen ist zwar gering (2—3°, höchstens 5°, bei rezenten unterseeischen Tuffen von Hawai und Samoa), aber sicher haben mehrere Eruptionszentren den Tuff gefördert und so mögen Senken

zwischen einzelnen an sich flachen Tuffkegeln bestanden haben. Auch oszillatorische Bodenbewegungen, die unmittelbar mit den Eruptionen im Zusammenhang stehen, haben vielleicht die Unregelmäßigkeit der Oberfläche noch erhöht. Vielleicht weist auch das sporadische Auftreten des Eisensteinlagers, sein oft schnelles Anwachsen und ebenso rasches Auskeilen auf das wellige Bild der Oberfläche, aber daneben auch auf die verschiedene Ergiebigkeit der vielen Zuführungsstellen der Eisenlösungen, hin. In welchem Maße nun diese Faktoren, sei es zusammen oder einzeln, für die Klärung der Lagerungsverhältnisse in Frage kommen, ist wohl schwer zu entscheiden. Fig. 2 mag die soeben erörterten Verhältnisse veranschaulichen.



tmt = Tentaculitenschiefer D = Diabas Ds = Schalstein tmk = Stringocephalenkalk
Fe = Roteisensteinlager toA = Adorfer Schiefer toN = Nehdener Schiefer.

Fig. 2. Schematisches Bild zur Erläuterung der Faciesverhältnisse im oberen Mitteldevon des Diemelgebietes (vor Beginn der Gebirgsbilduug).

Annähernd gleichaltrig mit den Diabasen und Schalsteinen des Diemelgebietes sind die Schalsteine und Diabasmandelsteine bei Balve. Hier wird der Horizont der Crinoiden- und Brachiopodenkalke, die nach PAECKELMANN (24) dem Eskesberger Kalke (= oberer Teil des mitteldevonischen Massenkalkes von Elberfeld) gleichzustellen sind, von den Diabasmandelsteinen und Schalsteinen, denen verschiedentlich dunkle, flinzartige, plattige Kalke mit *Stringocephalus Burtini* eingelagert sind, überlagert. Da bei Brilon der obere Horizont des Massenkalkes sicher über dem Schalstein liegt, begannen also die Schalsteineruptionen bei Balve später als im Briloner Gebiete. Auch bei Balve ist im Hangenden des Schalsteins ein Roteisensteinhorizont entwickelt. Ziemlich gleichaltrig mit den Tuffen des Diemelgebietes sind aber erst die obermitteldevonischen Tuffe und Diabase der Lahnmulde, denn nach KEGEL (21) ist es möglich, daß die von AHLBURG vollständig ins untere Mitteldevon gestellten Tentaculitenschiefer in ihrem oberen Teile bereits zum Oberen Mitteldevon gehören; und da im Hangenden der Schiefer die Schalsteine und Diabasmandelsteine auftreten, hätten somit die Eruptionen nicht mit Beginn des oberen Mitteldevons, sondern erst später, ähnlich wie im Diemelgebiete, eingesetzt.

8. Stringocephalenkalk

Das den Schalstein überlagernde Mitteldevon gehört der oberen Stringocephalenstufe an. Da die an den Schalstein grenzenden Sedimente nicht immer Fossilien enthalten, kann man nur die Stringocephalenschichten im ganzen behandeln und muß sich mit dem Hinweis auf facielle und faunistische Eigenschaften begnügen. In den Abhandlungen der Königl. Preuß. Landesanst. von 1895 hat Holzapfel (17) bereits das obere Mitteldevon des Gebietes mit besonderer Berücksichtigung des Martenberges bei Adorf behandelt. Seine Angaben liegen den folgenden Ausführungen mit zugrunde. In vielen auf Bl. Adorf und Madfeld verstreut liegenden Brüchen ist das Obere Mitteldevon, das dem Diabas bezw. Schalsteine aufliegt, aufgeschlossen, auf Bl. Madfeld rechts der Straße Padberg—Bredelar am Kriesenberge, südöstlich von Padberg am Padberg und auf dem rechten Diemelufer am Hüttenberg, auf Bl. Adorf rechts der Rhene und am Südhange des Arnsteins (Marmorgewinnung), an der Straße Padberg—Adorf gegenüber der Rhenegger Mühle und am Martenberge, auf der Seite links der Rhene nördlich Rhenegge an der Steinbreite, in der Klus und am Koppen östlich von Helminghausen und zwischen Rhenegge und Giebringhausen südlich Höhe 480,6 am Sonneborn, auf dem Rabenskopf, beim Kalkofen bei Giebringhausen und schließlich westlich von Giebringhausen auf Höhe 551,5 bei Ottlar. Im Gegensatze zu den bei Brilon und Messinghausen entwickelten Massenkalken des Oberen Mitteldevons sind die Schichten hier als Plattenkalke mit Schieferzwischenlagen entwickelt. Nach dem Vorkommen bei Padberg, wo sie als bankig-massige, oft graue kristallinische Kalke, die z. T. brecciös, z. T. schalsteinartig aussehen, ausgebildet sind, sind sie als Padberger Plattenkalke bezeichnet und von Holzapfel mit Teilen des Massenkalkes parallelisiert worden. Die Kalkbänke sind feinkörnig, dunkelgraublau bis schwarz, plattig, bankig und kristallin. Sie führen sowohl in kleinen Anhäufungen als auch fein verteilt, worauf die schwarze Färbung der Kalke zurückzuführen ist, recht viel Schwefelkies. Abgebaut werden sie zur Gewinnung von Marmorplatten und von Düngekalk. Das Aussehen der Kalkbänke wechselt sehr. Sie werden stellenweise mächtiger, sind abwechselnd heller oder dunkler gefärbt und die Zwischenschiefer treten zurück, oder umgekehrt treten die Schiefer mehr hervor und die Kalkbänke werden dünner oder keilen schließlich ganz aus. Auch die Gesamtmächtigkeit des Stringocephalenkalkes über dem Schalstein ist starken Schwankungen unterworfen, was auf das Auskeilen einzelner Bänke, z. T. im Zusammenhange mit den durch die Eruptionen bedingten Veränderungen der Sedimentationsverhältnisse, zurückzuführen ist. Die Schiefer sind rauh, streifig, reich an Tentaculiten und gleichen den oberen Tentaculitenschiefern. An der Grenze zum Schalstein ist zuweilen an Stelle des Kalkes, diesen faciell vertretend, ein Eisensteinlager entwickelt. Schon Roemer (26) schreibt hierüber in seinem »Übergangsgebirge«: »An vielen Punkten ist es nämlich beobachtet, daß der Eisenstein, der meistens ein dichter, z. T. sehr quarzreicher Roteisen-

stein ist, bei regelmäßigem Fortstreichen ganz allmählich in einen unveränderten, obgleich in der Regel stark eisenschüssigen Kalkstein übergeht. Sehr deutlich ist diese Erscheinung unter anderen in der Grube Emma bei Messinghausen wahrzunehmen«. Nach HOLZAPFEL's Beschreibung geht in einem Flügelorte auf der Grube Martenberg bei Adorf der Eisenstein allmählich in einen graugrünen knolligen Kalkstein von geringer Mächtigkeit über. Am bekanntesten sind die Eisensteinlager vom Martenberg bei Adorf, an der Webel nordöstlich des Martenberges und am Eckefeld und Arnstein nördlich desselben. Kleine Versuchsbaue hat man zwischen Rhenegge, Heringhausen und Sudeck meist mit wenig Erfolg in Angriff genommen. Heute ruht der gesamte Betrieb. Die Roteisensteinlager sind mit dem Schalstein räumlich eng verknüpft, indem nirgends eine Zwischenschicht zwischen beiden Gesteinen zu beobachten ist. Nach DENCKMANN ist zwar, wie auf Bl. Balve, so auch in der Briloner Gegend Eisenerz angefahren worden, das nicht an den Schalstein gebunden ist.

Über die Frage, ob die Eisensteinlager syngenetisch oder epigenetisch sind, äußerte sich KEGEL im Sinne AHLBURG's dahin, daß syngenetische Entstehung vorläge, und dem möchte ich auch für die Adorfer Vorkommen zustimmen.

Der Fossilreichtum ist in den Schichten des Oberen Mitteldevons sehr schwankend. Der bekannteste Fundpunkt ist der Martenberg bei Adorf, wo vornehmlich im Eisenstein die größte Zahl der Fossilien, sowohl was Arten als auch Individuen anlangt, gefunden worden ist. HOLZAPFEL hat sie beschrieben. Es scheint aber der Fossilreichtum des Oberen Mitteldevons ziemlich auf den Martenberg beschränkt zu sein, denn in den Kalkbrüchen des angrenzenden Gebietes sind bisher nur wenig Versteinerungen bekannt geworden. So wurde beim Kalkofen bei Giebringhausen und bei Ottlar je einmal *Stringocephalus Burtini*, der am Martenberg häufig vorhanden ist, gefunden. Charakteristisch und für die Altersbestimmung nicht ganz unwichtig sind Bänke mit *Terebratula pumilio*. Man findet sie beim Giebringhäuser Kalkofen, am Sonneborn nördlich desselben, am Koppen bei Heringhausen, in der Nachbarschaft des Martenberges am Straßenhange östlich der Rhenegger Mühle und 700 m westlich der Rhenegger Mühle, wie auch als Lesesteine östlich Rhenegge bei Punkt 401,5. Am Martenberge ist der Kalk teilweise als Crinoidenkalk entwickelt, und das bestätigt sich an anderen Punkten, so $1^1/_2$ km nördlich von Rhenegge am Wegekreuz unterhalb der Höhe 477,6 und 750 m nördlich Sudeck.

9. Das Oberdevon

Das Oberdevon ist von mir nicht eingehender untersucht worden. Der Kartierung wurde die Gliederung, die HERM. SCHMIDT (29) gegeben hat, zugrunde gelegt. Im übrigen verweise ich auf WEDEKIND's Arbeit über den Martenberg (35), in der die Zonengliederung des Unteren Oberdevons auf Grund der Goniatiten gegeben wird. Im Nachbargebiete des Martenberges sind im Gegensatze zu ihm die oberdevonischen Schichten, von Ostracoden abgesehen, fossilarm. Die

Adorfer Schichten setzen sich aus grauen Bänderschiefern mit Kalkbänken und Knotenlagen zusammen; die den Schiefern eingelagerten Bänke sind abgesehen von etwas reineren, dichten Kalken an der Martenberger Klippe als typische, lichtrötlich gefärbte Flaserkalke entwickelt. Holzapfel erwähnt schon die Faciesunterschiede in den Adorfer Schichten, und auch Wedekind machte Ausführungen hierüber. In dieser Hinsicht ist zu sagen, daß an Stelle der reinen Kalke der Adorfer Klippe, nach Holzapfel eine lokal anschwellende Kalklinse, im Rhenetal bereits Schiefer und Kalke von bedeutend größerer Gesamtmächtigkeit auftreten, und daß man in vielen Aufschlüssen weiter westlich bis Giebringhausen ein noch stärkeres Zurücktreten der Kalke zu Gunsten der Schiefer beobachtet; eine rein schiefrige Ausbildung der Adorfer Schichten habe ich aber nicht feststellen können. Die Schiefer sind reich an Styliolinen und Cypridinen. Am Nordwestabhange des Blankenberges bei Giebringhausen kommt *Phacops ductifrons* R. u. E. Richter vor und an der Straßenböschung unterhalb des Koltenberges *Phacops ductifrons* R. u. E. Richter, *Phacops cryptophthalmus cryptophthalmus* Emmerich und Manticoceraten zusammen mit Styliolinen und Cypridinen (*Richterina elliptica* Paeckelmann).

Die nächstjüngeren Schichten, die Nehdener, setzen sich aus grauen bis graugrünen, teils kalkigen Schiefern zusammen, die reichlich *Entomis serrato-striata* Sandbg. führen. Goniatiten sind aus ihnen von hier nicht bekannt. Sie zeigen weniger facielle Schwankungen und liegen auch über den Cephalopodenkalken der Martenberger Klippe in normaler Schieferfacies.

Nach oben gehen sie allmählich in rote und grüne Cypridinenschiefer mit zahlreichen Kalkknötchen, den Hembergschichten, über. Weder Diskordanz, noch Schichtlücke ist zwischen den Nehdener- und Hembergschichten vorhanden. Die von Wedekind (36) angenommene Fossleytransgression liegt hier also nicht vor.

Die jüngsten oberdevonischen Schichten, die Dasberger, zeichnen sich durch krummflächige Kalksandsteine in grauen, untergeordnet etwas rötlichem Schiefer aus. Die bräunlich verwitternden, glimmerreichen Kalksandsteine zeigen Wurmspuren auf ihrer Unterfläche. Weiter südlich erreicht dieser Horizont in den Bahneinschnitten zwischen Eimelrod und Lelbach—Rhena sehr erhebliche Ausdehnung.

II. Die Tektonik des Gebietes

Infolge der intensiven Faltung, die überall vorherrschend ist, läßt sich das untersuchte Gebiet in zahlreiche Sättel und Mulden gliedern. Oft sind sie nur von geringer Erstreckung. Neben vielen kleineren Sätteln und Mulden lassen sich einzelne Linien besonders starker Aufsattelung und Einsenkung verfolgen. Die Achse stärkster Heraushebung (»Ostsauerländer Hauptsattel«) streicht vom Muffert bei der Diemeltalsperre, wo die ältesten Schichten des Karten-

blattes anstehen, über den Eisenberg und den Padberger Wald zum Wartsberge und taucht 500 m westlich von Grube Eckefeld unter den transgredierenden Zechstein unter. Sie verläuft also nicht, wie HENKE (15) meinte, in der Richtung auf Marsberg. Vielmehr hat der nach Marsberg von Padberg über Untere Mühle, Giershagener

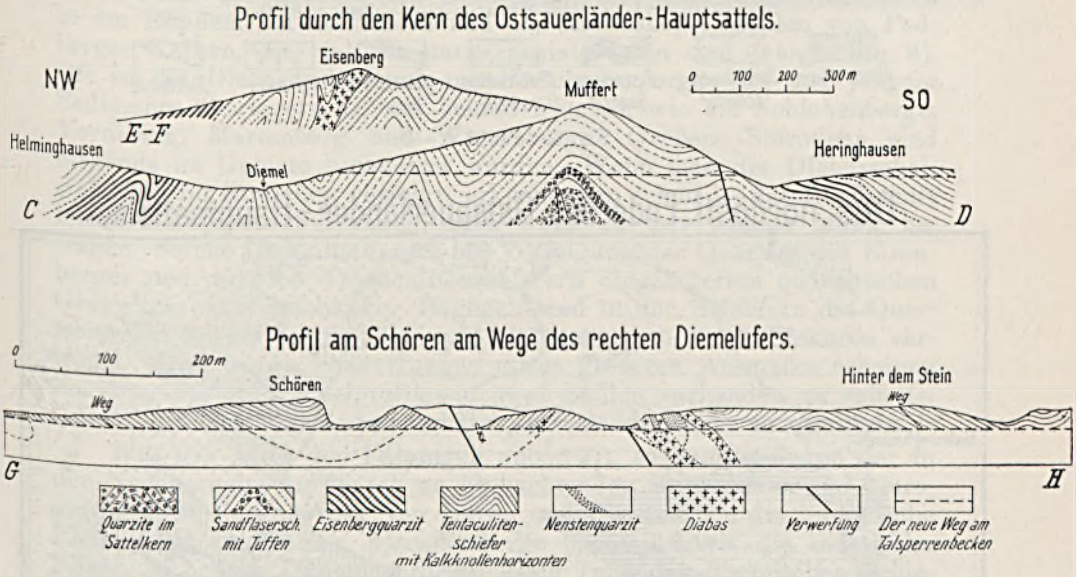


Fig. 3.

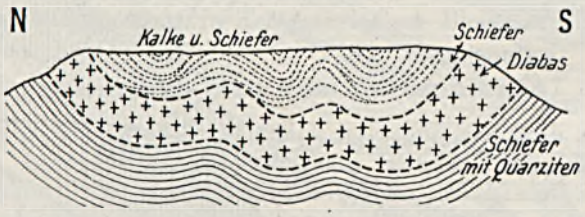


Fig. 4. Profil durch den Koppen bei Heringhausen.

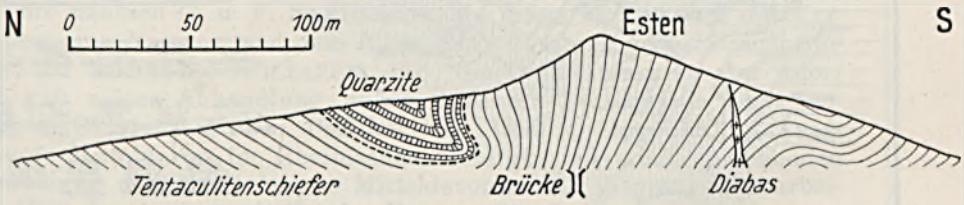


Fig. 5. Profil am Westhang des Estenberges.

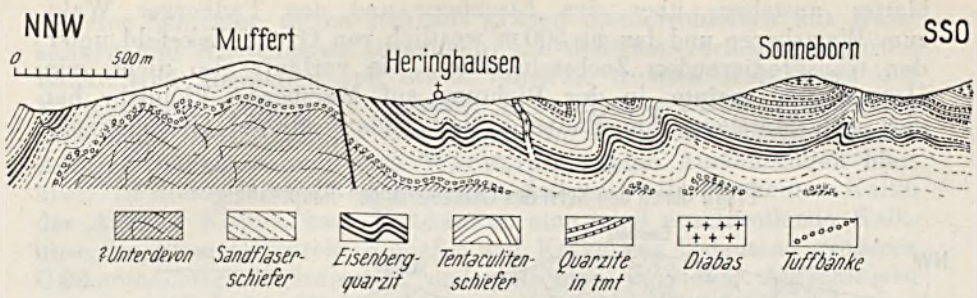
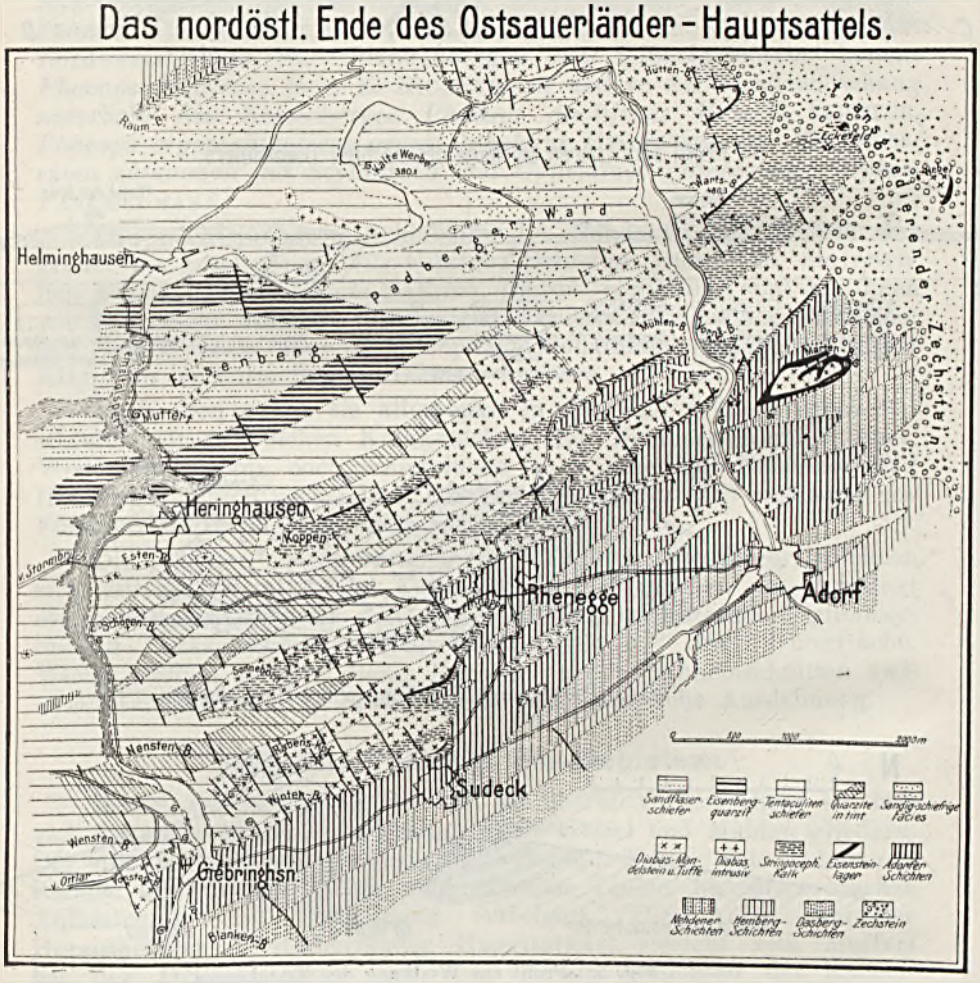


Fig. 6. Profil A—B.



Wald und Obermarsberger Stadtwald führende Sattel nur die Bedeutung eines Spezialsattels, der nördlich des Ostsauerländer Hauptsattels liegt. Nach Westen setzt sich die Hauptachse im Ittertal fort; auf ihre weitere westliche Fortsetzung komme ich noch zurück. Die besten Anhaltspunkte zur Erkennung des sonstigen tektonischen Baues gibt der Verlauf der Diabase und Schalsteine. Sie umschließen mehrfach, so am Koppen, am Sonneborn und am Rabenskopf, Mulden von Padberger Kalken, die vielfach stark spezialgefaltet sind (vergl. Fig. 3). Oft ist die Diabasdecke auch sattelförmig emporgewölbt und jüngere Sedimente überlagern sie auf beiden Flügeln, wie am Schlehenberge, Vornsberg, Martenberg und Winsenberge. Größere Störungen sind nirgends im Gebiete beobachtet worden. Wenn man die Diabasschalsteinzüge im Streichen verfolgt, erkennt man schon in der Landschaft leicht die Querverwerfungen, auch wenn sie nur wenige Meter betragen. Solche findet man auch bei Verfolgung der Quarzite des Eisenberges und der den Tentaculitenschiefern eingelagerten quarzitischen Grauwackensandsteinbänke. Dagegen sind in den Schiefern die Querstörungen schwer festzustellen und vielleicht auch durch Flexuren vertreten. Streichende Verwerfungen etwas größeren Ausmaßes scheinen im untersuchten Diemelprofile an zwei Stellen vorhanden zu sein (s. Anl. 2) jedoch ist ihre Sprunghöhe im Gelände kaum zu ermitteln.

Was das Alter der Faltungen anbetrifft, so kommt wegen der in den Nachbargebieten überall zu beobachtenden Konkordanz und petrographischen Verknüpfung von Devon und Untercarbon die bretonische Phase nicht in Frage. Aber auch die nächstjüngere, die sudetische Phase, ist bislang in dem nordöstlichsten Teile des Rheinischen Schiefergebirges nicht nachgewiesen, vielmehr scheint das Flözleere den Culmtonschiefer überall konkordant zu überlagern. Somit ist die Faltung unseres Gebietes frühestens in der asturischen Phase erfolgt.

III. Der geologische Bau des Martenberges

Dem Martenberg bei Adorf in Waldeck ist schon von früh an das regste geologische Interesse entgegengebracht worden. Sein Fossilreichtum ist altbekannt, und die durch den Abbau des Eisensteinvorkommens sowohl unter als über Tage freigelegten Profile haben zu mehreren Bearbeitungen Veranlassung gegeben. Schon L. v. BUCH beschrieb aus dem Eisensteine des Martenberges einige neue Petrefakten. Weitere nannten G. u. F. SANDBERGER in ihrem Werke über die Versteinerungen Nassaus, und dem fügte KAYSER einige neue Formen hinzu. 1882 behandelte HOLZAPFEL (16) die Goniatitenkalke von Adorf und gab seiner Abhandlung außer mehreren Fossiltafeln eine geologische Skizze mit zwei Profilen bei. 1895 erschien HOLZAPFEL's »Oberes Mitteldevon im Rheinischen Gebirge« mit einer eingehenden Behandlung der Martenberger Mitteldevonfauna. WEDEKIND bearbeitete 1910 die Goniatitenkalke des Unteren Oberdevons vom Martenberg und gab dabei eine eingehende Gliederung der *Manticoceras*-Stufe.

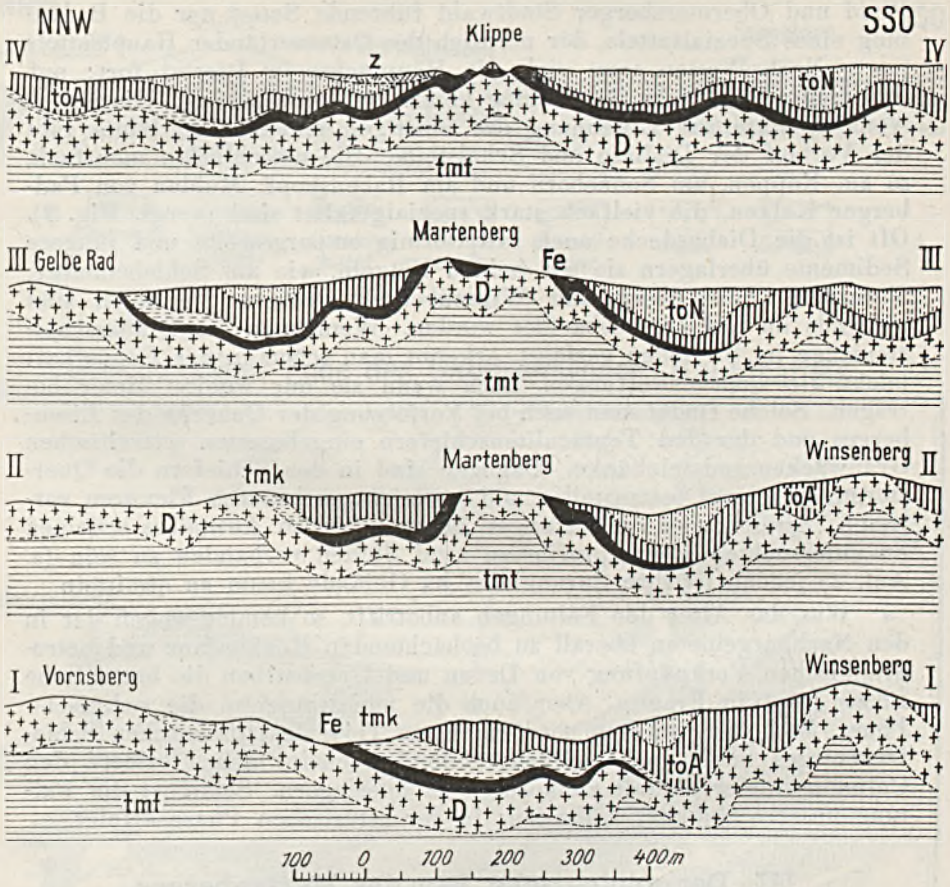


Fig. 7. 4 Profile durch den Martenberg bei Adorf.

Wie überall im Nachbargebiete spielen auch am Martenberge Spezialfaltungen eine große, Verwerfungen aber nur eine geringe Rolle. Der Diabas ist das älteste Schichtenglied; er bildet zusammen mit dem ihn umhüllenden Schalstein den Kern eines sich am Martenberg besonders stark herauswölbenden Sattels. Dieser Sattel streicht südwest-nordöstlich und taucht sowohl nach Südwesten wie nach Nordosten allmählich unter. Um den mandelförmigen Diabaskern legt sich ringsherum das Eisensteinlager in wechselnder Mächtigkeit und Güte (durchschnittlich 12 m mächtig und 25 % Fe), wie über Tage deutlich am Verlauf der Pingenzüge zu erkennen ist, und sich unter Tage bestätigt. Die vorhandenen Störungen sind nur von geringem Ausmaße (s. Fig. 6). Eine angebliche Störung, die sich auf dem alten Grubenriß der Eisensteinzeche verzeichnet findet, wird durch einen geringen Spezialsattel, vielleicht auch nur eine Unebenheit der Schalsteinober-

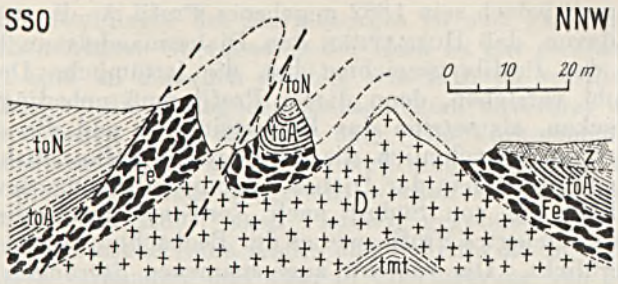
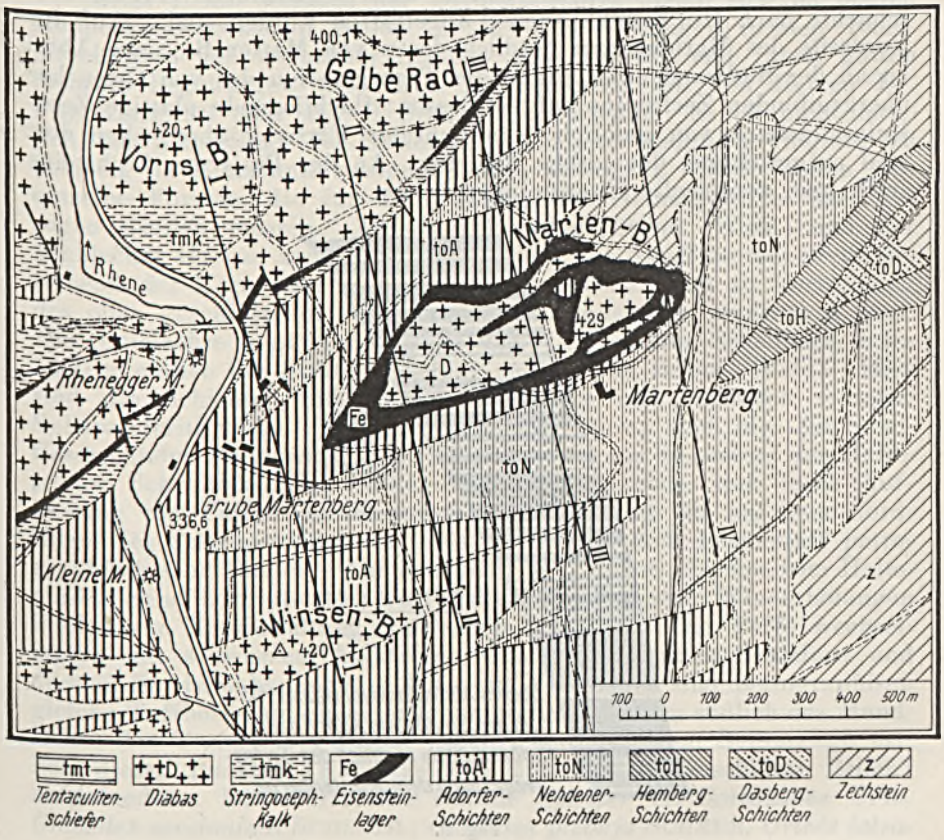


Fig. 8. Profil durch den Tagebau des Martenberges bei Adorf i. Waldeck.

fläche, vorgetäuscht. HOLZAPFEL (16) suchte die Lagerungsverhältnisse durch stark überhöhte Profile darzustellen, und E. SCHULZ (32) glaubte auf Grund dieser Profile ein carbonisches Alter des Diabases annehmen zu dürfen. Demgegenüber hat aber HOLZAPFEL in einer späteren Mitteilung (1895) die heute allgemein gültige Auffassung vom mitteldevonischen Alter der Diabase und Schalsteine vertreten.



Betrachtet man jedoch sein 1882 gegebenes Profil A—B, so kann man, abgesehen davon, daß Holzapfel den Diabasmandelstein bis auf die Grundlinie des Profils gezeichnet hat, die irrtümliche Deutung von Schulz wohl verstehen, denn dieses Profil muß unbedingt den Anschein erwecken, als setzten das Eisensteinlager und die oberdevonischen Schichten, vornehmlich die *Intumescens* Kalke, diskordant am Diabas ab und als bildete der Diabas Apophysen im Oberdevon. Fig. 8 veranschaulicht ein von Südost nach Nordwest durch die »Klippe« des Tagebaues gelegtes Profil, wie es der Beobachter an Ort und Stelle zum Teil erblickt. Die von mir angenommenen Störungen sind ganz unbedeutend; an der gestrichelt dargestellten links der Klippe sind die Schichten nur um einen ganz geringen Betrag (kaum $1^1/_2$ m) verschoben. Und was die Verwerfung zwischen Eisenstein und Nehdener Schichten anlangt, so darf man nicht aus dem Auge verlieren, daß der *Intumescens* Kalk der Klippe nach Südosten sich auszukeilen scheint und sein Fehlen schließlich auch auf einer Lücke in der Sedimentfolge beruhen könnte. Jedenfalls habe ich die südlich der Klippe über dem Eisenstein von Holzapfel angegebenen *Intumescens*-Kalke im Tagebau nicht beobachten können, wenn sie auch weiterhin im Magdalenenschachte nach Holzapfel wieder angetroffen worden sind. Auf der Nordseite des Martenberges (südlich des n von Marten-B., siehe Abb.) ist an der Südwand einer Pinge die Transgression des von Osten her übergreifenden Zechsteins aufgeschlossen; flachliegende plattige Zechsteinsandsteine von gelblich bräunlichroter Färbung überdecken dort steil aufgerichtete, devonische Schiefer. An der Basis des Zechsteins trifft man vereinzelte Eisensteingerölle an.



Oberes Mitteldevon im Wasserriß an der Straße von Adorf nach Padberg 200 m nördlich des Seitenweges nach dem Martenberge.

Fig. 9.

Das Eisensteinlager des Martenberges ist zum größten Teile mitteldevonischen Alters. Oberdevonischer Kalk ist nur vereinzelt vererzt. Umgekehrt sind an manchen Stellen, wie z. B. im westlichsten Ausbisse des Lagers, die Stringocephalenschichten unvererzt und erst im Fortstreichen gehen sie in Eisenerz über. Die Vorkommen des reinen mitteldevonischen Kalkes am Martenberg sind so gering, daß sie auf der Karte nicht besonders dargestellt werden konnten, dagegen sind an der Straße von Adorf nach Padberg gegenüber der Rhenegger Mühle mitteldevonische reine Kalke und Schiefer in einer Mächtigkeit von über 35 m vorhanden, und zwar in Überlagerung von etwas Eisenerz. In dem Pingenzuge südlich des Diabaszuges fanden sich in ihnen die *Terebratula-pumilio*-Bänkchen in kalkig-schiefriger Ausbildung wieder. In einem Graben etwas weiter südlich beobachtet man häufigen Wechsel zwischen Kalk und Schiefer (s. Fig. 9).

IV. Die Nachbargebiete bei Willingen und Ramsbeck

(Siehe Übersichtsskizze)

Etwa 10 km westlich der Diemeltalsperre bieten sich im oberen Hoppecketal zwischen Brilon (Wald) und Willingen in den Bahneinschnitten der Corbacher Strecke gute Profile, und ihnen galten mehrere Begehungen, die ich z. T. gemeinsam mit den Herren Dr. PAECKELMANN oder Dr. H. SCHMIDT unternahm. Es ist nicht möglich, zur Altersfrage der Schichten schon jetzt endgültig Stellung zu nehmen, da Einzeluntersuchungen noch ausstehen. Doch fanden sich einzelne Formen, die für die Deutung des Diemelprofiles herangezogen werden müssen. Zwischen Bahnhof Brilon (Wald) und der Waldecker Grenze zeigt sich, vorwiegend aus Sandflaserschiefern bestehend, der Kern eines Sattels, den man unbedenklich als Fortsetzung des oben geschilderten Ostsauerländer Hauptsattels ansprechen darf. Die Sattelachse liegt in der Nähe des Haltepunktes Schellhorn, etwa 1000 m südlich der Straßengabelung südlich von Brilon (Wald). Hier sind die Schichten intensiv spezialgefaltet und enthalten einzelne Sphärosideritknollen. Wie an der Diemel führen auch hier die Sandflaserschiefer stellenweise Quarzitbänke, so ganz besonders am Haltepunkte Schellhorn. Die Festlegung des Sattelkernes war durch Auffindung von Tuffhorizonten sowohl auf dem Süd- als auf dem Nordflügel des Sattels ermöglicht. Die Tuffe sind dem Diemeltuff petrographisch sehr ähnlich. Auf dem Südflügel stehen $1^1/_2$ km vom Haltepunkte Schellhorn etwa 10 Tuffbänke an, wobei aber Wiederholungen infolge von Spezialfaltung wahrscheinlich sind. Die Tuffe wechsellagern mit schwarzen, kalkfreien, uneben spaltenden Schiefern und dünnen Sandsteinbänkchen. Auf dem Nordflügel sind petrographisch gleiche Tuffhorizonte im Eisenbahneinschnitte 100 m südlich des Mundloches des Tunnels bei Brilon (Wald) und in einem Seitenwege östlich dieses Punktes (Fabrikzeichen auf dem Meßtischblatt Brilon) aufgefunden. Die Tuffbänke führen *Spirifer* cf. *dorsocavus* SPR., *Chonetes sarcinulata* SCHLOTH., *Chonetes plebeja* SCHNUR, *Orthis tetra-*

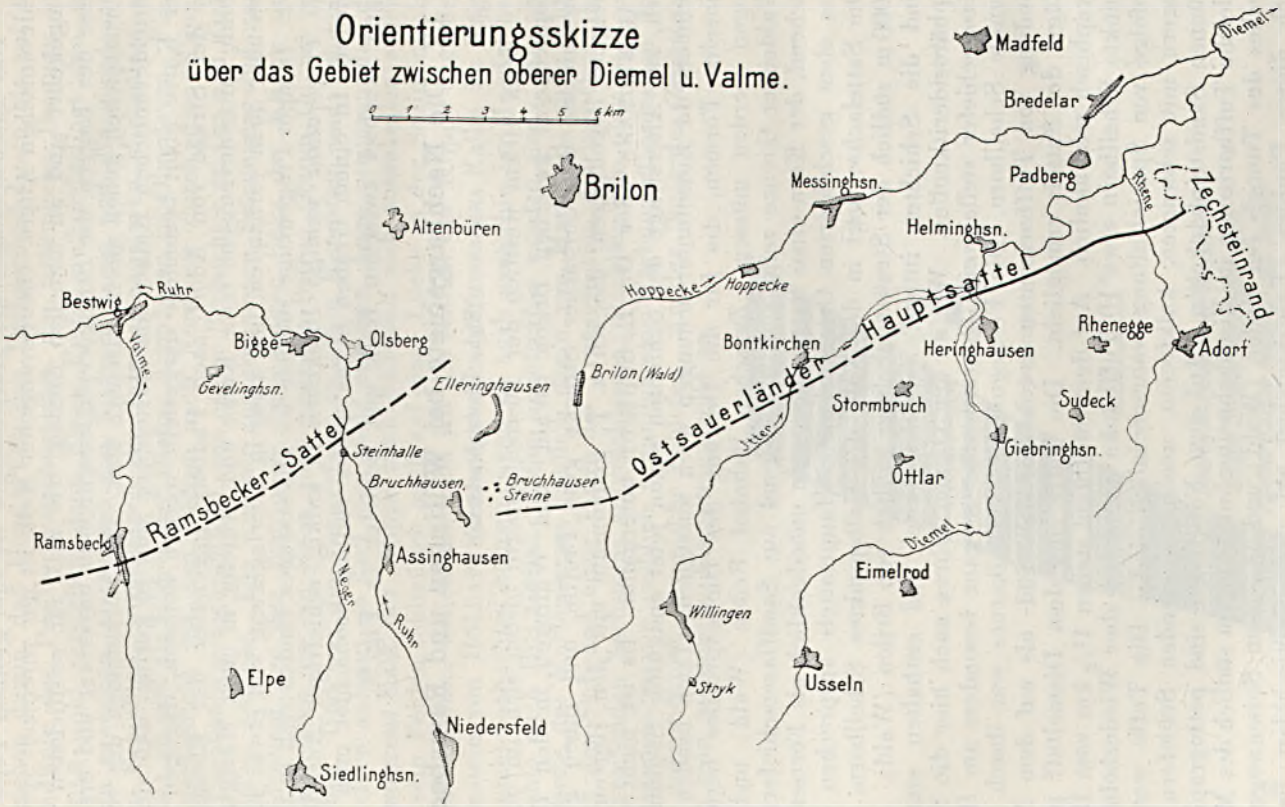

Orientierungsskizze
über das Gebiet zwischen oberer Diemel u. Valme.
0 1 2 3 4 5 6 km
Madfeld
Diemel
Bredelar
Brilon
Messinghsn.
Padberg
Rhene
Zechsteinrand
Altenbüren
Helminghsn.
Hoppecke
Hoppecke
Bestwig
Ruhr
Valme
Bigge
Olsberg
Bontkirchen
Hauptsattel
Rhenegge
Adorf
Gevelinghsn.
Elleringhausen
Brilon (Wald)
Heringhausen
Stormbruch
Sudeck
Ostsauerländer
Steinhalle
Bruchhausen
Bruchhausen Steine
Ramsbecker-Sattel
Ramsbeck
Assinghausen
Ottlar
Giebringhsn.
Diemel
Eimelrod
Neger
Ruhr
Willingen
Elpe
Stryk
Usseln
Niedersfeld
Siedlinghsn.

Fig. 10.

gona DE VERN., *Pentamerus* sp. und Crinoiden. Der kalkfreie Tuff verwittert bräunlich. Er ist z. T. brecciös und schließt viel fremdes Material ein. Im Süden folgen auf die Tuffe Bänderschiefer, wie sie uns im Talsperrenprofile bekannt geworden sind. Hierauf beginnt im Bahneinschnitte nördlich des Gehöftes »zu Hoppern« eine Folge von Quarzitbänken, die sich oft zu mächtigen Paketen zusammenschließen, offenbar der Eisenbergquarzit des Diemelprofiles in verstärkter Ausbildung. Hier kommen auch Kalksandsteinbänke vor; daneben findet man dünnschichtige Bänderquarzite, wechsellagernd mit kalkhaltigen schwarzen Tonschiefern, und dünnbankige wulstige Quarzitfolgen mit einzelnen, bis 25 cm mächtigen Bänken eines festen, hellgrauen, feinkörnigen Quarzits. Eine kleine Überschiebung ist am nördlichen Ende des Einschnittes erkennbar. Dem Einschnitte gegenüber fand sich in einem neuangelegten Holzabfuhrwege 25 m von der Straße Willingen-Brilon (Wald) und etwa 90 m südlich von der nördlichen Blattgrenze des Meßtischblattes Niedersfeld in bräunlich verwitternden Kalksandsteinbänken

Spirifer speciosus SCHNUR
Pentamerus acutelobatus SDBG.
Leptaena rhomboidalis PHILL.
Chonetes sarcinulata SCHLOTH.
Orthis tetragona DE VERN.
Fenestellen
Korallen
Pflanzenreste

Im östlichen Fortstreichen der Quarzite fanden Herr Dr. PAECKELMANN und ich auf einer Begehung einen weiteren Versteinerungsfundpunkt am nördlichen Dorfausgange von Willingen hinter dem letzten Hause des Dorfes, und etwas abweichend vom Streichen, aber in petrographisch gleichen Schichten, erhielten wir Fauna im Aartale nördlich von Schwalefeld am Westabhange des Schetenkopfes im Wege unterhalb der Jagenzahl 156. Beide Fundpunkte liegen auf Bl. Brilon. Bei Willingen wurden gefunden:

Spirifer ostiolatus SCHLOTH.
Chonetes sarcinulata SCHLOTH.
» *minuta* GOLDF.
Atrypa reticularis LIN.
Tentaculites scalaris SCHLOTH.
Crinoiden

am Schetenkopf:

Spirifer elegans STEINING
Crinoiden
Fenestellen

Nördlich des letztgenannten Fundpunktes stehen wieder die Tuffe an. Auf dem überkippten Nordflügel des Sattels bei Brilon (Wald) sind die Quarzite nicht wiedergefunden, im Gegensatz zur Diemeltalsperre, wo wir auf beiden Sattelflügeln — wenn auch hier auf dem Nordflügel stark von Schiefern durchsetzt — den Horizont des Eisenbergquarzites erkennen konnten.

Auf dem Südflügel des Sattels schließen sich an die Quarzitfolge reinere, feinsandige, glimmerreiche, stellenweise ebenschiefrige Tonschiefer an, die dem unteren Teile der Tentaculitenschiefer des Diemelprofiles, wie sie im Orte Heringhausen anstehen, entsprechen mögen. Man gewinnt sie als Dachschiefer bei Willingen, am Iberg im Stollenbetrieb und nördlich des Ortes im Tagebau. Der Bahnein-

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

schnitt südwestlich des Ohrenberges und der Schieferbruch am Willinger Viadukte steht in feingebändertem, dunkelgraublauen, bankigen, kalkhaltigen, feinglimmerigen Tonschiefer. Den Schiefern sind Quarzitbänkchen eingelagert, die an den Nenstenquarzit bei Giebringhausen erinnern, so z. B. am Südwesthange des Iberges und im Bahneinschnitte südlich des Ohrenberges. Noch weiter südlich folgen in den Bahneinschnitten zwischen Willingen und Stryk dunkle bis schwarze, feingebänderte Schiefer mit einzelnen Kalkknollen, die den Schiefern des Schören gleichen, und dann stellen sich wieder grauere, z. T. quarzitische, feingebänderte, dunkle Schiefer ein und zwar in sattelförmiger Lagerung. Kurz vor dem Haltepunkt Stryk haben wir vor der Bahnüberführung schwarze, glatte, milde Schiefer mit Kalkknollenlagen und Kalkbänken. Die Kalkknollenlagen enthalten:

Stringocephalus Burtini Defr.	*Atrypa reticularis* Lin.
Phacops latifrons Bronn.?	Styliolinen
Lingula squamiformis Lin.	Korallen

Weiter südlich hat die Bahnlinie zunächst keine nennenswerten Aufschlüsse freigelegt. Erst vor dem Bahnhof Usseln zeigt wieder ein tiefer Einschnitt z. T. kalkige, rauhe Tentaculitenschiefer, z. T. schwarze, milde Schiefer mit blaugrauen, sehr feinkörnigen Kalken. Der nächste Aufschluß wenig weiter östlich steht bereits ganz im Oberdevon. Es fehlen die obermitteldevonischen Eruptiva des Diemelgebietes; darüber hinaus lassen sich Schlüsse noch nicht ziehen, weil die Deutung mancher Einzelheiten des Profiles durch Spezialfaltungen erschwert ist.

Bot es schon erhebliche Schwierigkeiten, die bei Willingen im Bahnprofile angeschnittenen Schichten mit denen der Diemel zu parallelisieren, so stößt ein Vergleich mit den Gesteinen noch weiter westlich im Ruhr-, Neger-, Elpe- und Valmetale auf noch weit größere Hindernisse. Im ungefähren Fortstreichen der Ostsauerländer Hauptachse liegen die Bruchhauser Steine, nach Mügge's Untersuchungen z. T. massige, z. T. geschieferte Quarzporphyre. Im Bachriß nordöstlich derselben stehen gebänderte, kalkfreie, dunkle Tonschiefer mit Tuffen an. Die Bänder des Schiefers sind rauh, grauwackenartig und feinkörnig und z. T. schon als plattige Quarzitbänkchen entwickelt. Bei den Tuffen handelt es sich um mehrere Lagen. Die Tuffe liegen ungefähr im Fortstreichen derjenigen von Brilon (Wald) und es scheint sich somit nördlich wie südlich der Verlängerung des Ostsauerländer Hauptsattels eine erhebliche Ausdehnung der Tuffe herauszustellen. In der Paßhöhe zwischen Istenberg und Feldstein stehen wieder gebänderte Schiefer mit untergeordneten Quarzitbänken an. Im Negertale an der Bahnlinie westlich Winterberg mißlang die Feststellung der Sattelzone infolge der gleichartigen Ausbildung der Sedimente und der Schwierigkeit, Schieferung und Schichtung auseinander zu halten. In sämtlichen Einschnitten von Bahnhof Steinhelle bis Siedlinghausen findet man die gleichen rauhen, mürben Schiefer mit zahlreichen Crinoidenstielgliedern und meist unbestimmbaren Brachiopodenresten.

In vergleichende Betrachtung habe ich ferner die Gegend von Ramsbeck im Valmetale gezogen. Geht man von Bestwig aus das Valmetal aufwärts, so kommt man aus oberdevonischen Flinzen durch die Stringocephalenschichten bis in die Ramsbecker Schichten DENCKMANN's und EICKHOFF's. Letztere bestehen aus quarzitischen Sandsteinen, Grauwackenschiefern und Tonschiefern und erwecken unser besonderes Interesse, da wir in ihnen das nach bisheriger Kenntnis älteste Schichtglied im nordöstlichem Rheinischen Schiefergebirge vermuten dürfen. HENKE (15) stellte einen Tonschieferhorizont mit Einlagerungen von Sericitschiefern, die »hangenden Tonschiefer« DENCKMANN's (7), ins Unterdevon, indem er sich hauptsächlich auf einen von EICKHOFF gefundenen *Spirifer arduennensis* stützte; die übrigen Ramsbecker Schichten sollen nach ihm in das untere Mitteldevon gehören. Sowohl im Norden als im Süden des Quarzitzuges, der sich von Ramsbeck aus über Olsberg bis zur Bahnlinie Elleringhausen-Olsberg verfolgen läßt, kommt man in jüngere Schichten, nämlich Tonschiefer mit Gängen und Intrusivlagern von Diabas und Paläopikrit. Die Schiefer sind reich an Brachiopodenresten und Crinoiden, und ich bezeichne sie kurz als Crinoidenschiefer. Im Süden des Ramsbecker Quarzitzuges hat HENKE im Negertale Cephalopoden gefunden, die die Schiefer als gleichaltrig mit den mitteldevonischen Wissenbacher Schiefern kennzeichnen. Es scheint sich zu ergeben, daß bei Ramsbeck eine Aufsattelung der Schichten vorliegt, worauf auch die Sattelstellung am Bahnhof Steinhelle bei Olsberg hindeutet.

DENCKMANN (7) sowohl als auch EICKHOFF (11) meinten, daß vor allem in den Crinoidenschiefern eine mehr oder weniger ausgeprägte Schichtung auftritt, während die Schieferung fehlen soll. Es herrscht aber die Schieferung bei weitem vor, während die Schichtung nur selten zu erkennen ist. Die Schieferung fällt nach Süden ein und kann zuweilen mit der Schichtung zusammenfallen, dieses namentlich dann, wenn die Schieferung recht flach liegt. Das Einfallen der Schieferung schwankt zwischen 10 und 50°. Schieferung und Schichtung waren in einem Diabasbruche, den ich gemeinsam mit Herrn Dr. PAECKELMANN aufsuchte, im Elpetale am Westhange der Höhe 497,7 südlich Gevelinghausen am Diabaskontakte und in seiner Nähe deutlich zu erkennen, und zwar fällt im Gegensatze zur Schieferung die Schichtung nach Norden ein. Die Schieferung ist offenbar neben dem Diabasklotz vermindert, so daß die Schichtung kenntlich blieb. Selbst der Diabas ist z. T. noch, wenn auch ganz gering, geschiefert. EICKHOFF machte darauf aufmerksam, daß in den Crinoidenschiefern im Süden des Gebietes vielfach die Teilbarkeit der Schiefer plötzlich aus ihrer bisherigen Richtung unter einen stumpfen Winkel abgelenkt ist, aber nach 1—2 cm wieder ebenso scharf in die alte Richtung einbiegt. Die gleiche Erscheinung beobachteten Herr Dr. PAECKELMANN und ich bei Elpe, und ein mir von dort vorliegendes Stück zeigt makroskopisch bereits eine mehr oder weniger deutliche Streifung in Richtung der Knickfalten. Ein Anschliff senkrecht zur Streichrichtung ergibt außerdem, daß die Streifen leicht gefältet und die Mittelschenkel der Faltengebilde an den Teilbarkeitsflächen ausgequetscht sind; ein

Hauptkennzeichen der Schieferung, nämlich Transversalverschiebungen, gibt sich hier, wenn auch nur undeutlich, zu erkennen.

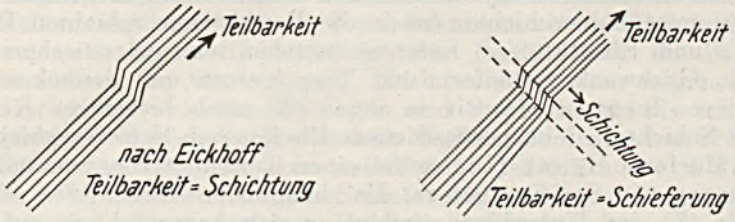


Fig. 11.

Die Erscheinung wiederholt sich sehr oft, und ich glaube im Gegensatz zu Eickhoff annehmen zu müssen, daß die transversale Schieferung hier an einer rauheren Schicht von 1—2 cm Stärke eine Ablenkung erfahren hat. Durch den Nachweis der Schieferung innerhalb der Ramsbecker Schichten werden einige für die Umgegend von Ramsbeck als charakteristisch hingestellten Erscheinungen hinfällig, so das angeblich gleichmäßige Einfallen der Schichten nach Süden, aus dem man auf eine Überkippung der ganzen Schichten nach Norden hin schloß, und das Fehlen von Spezialfaltungen, das schon deshalb unwahrscheinlich erschien, als in sämtlichen Nachbargebieten intensivste Spezialfaltung vorhanden ist, besonders eindrucksvoll in den Flinzschiefern bei Bestwig.

V. Vergleichende tabellarische Übersicht und Zusammenfassung der Ergebnisse

In der Tabelle ist der Versuch gemacht, das Mitteldevon des oberen Diemelgebietes mit demjenigen anderer Teile des Rheinischen Schiefergebirges in Vergleich zu bringen. Die Tentaculitenschiefer bei Plettenberg parallelisierte W. E. Schmidt (30) mit dem oberen Teile der oberen Honseler Schichten (Fuchs, 13); sie grenzen an das Oberdevon ohne Schichtlücke. Fuchs scheidet aber den oberen Honseler Schichten aber noch Massenkalk, Flinz und Tentaculitenschiefer als selbständige Horizonte aus, und deshalb sind in meiner Tabelle die Tentaculitenschiefer des nordöstlichen Endes des Ebbesattels nicht nur dem oberen Teile der oberen Honseler Schichten, sondern auch noch den drei jüngeren von Fuchs auf Bl. Hohenlimburg ausgeschiedenen Horizonten gleichgestellt. Kayser's Tabelle (Lehrbuch, III. Bd., Stuttgart 1923, S. 198) räumt den Diabasen und Schalsteinen einen viel zu langen Zeitraum ein. Der Lenneschiefer reicht auf Bl. Brilon höher hinauf als Kayser annimmt, und vertritt, wie S. 16 gezeigt wurde, noch den Horizont des Odershäuser Kalkes. Die Schalsteine und Diabaseruptionen sind zeitlich nicht einheitlich erfolgt. Sie haben im Odershäuser Niveau begonnen, das allerdings vorherrschend durch sedimentäre Gesteine vertreten ist; fortgesetzt hat sich dann der Vulkanismus, wenn auch nur in Form geringer Tuffausbrüche und im Aufsteigen thermaler Eisenlösungen bis ins

	Blatt Hohenlimburg nach Fuchs (1911)	Plettenberg nach W. E. Schmidt (1917)	Eversberg nach Henke (1913)	Profil der Diemeltalsperre	Biedenkopf nach Schmierer (1920)	Kellerwald nach Denckmann (1901)
	Ebbesattel					
Oberes Mitteldevon	Tentaculitenschiefer	Tentaculitenschiefer	Tentaculitenschiefer und Flinzkalke	Padberger Kalk (Diabase und Schalsteine)	Obere Pteropodenschiefer mit Quarziten	Discoides-Kalk (*Agoniatites obliquus*)
	Flinz (Plattenkalke)		Tentaculitenschiefer Diabasdecken			
	Massenkalke	(Kalk)				
	Obere Honseler Schichten (Mergelschiefer und Kalke)		Tonschief. m. Brachiopoden (Actinocystiskalk v. E. Schulz)	Obere Tentaculitenschiefer (*Agon. obliquus*)		
		Caiquasandstein				
	Untere Honseler Schichten (sandige Schiefer)	Sirrener Sandstein (*Newberria*)	sandige Tonschiefer mit *Newberria caiqua*	Nenstenquarzit		Odershäuser Kalk (*Anarc. Rouvillei*)
				Untere Tentaculitenschiefer (*Anarc. Rouvillei*)		
Unteres Mitteldevon	Brandenberg-Schichten (Schiefer u. Grauwackensandst.)	Selscheider Schiefer	Tonschiefer mit Crinoiden		Untere Pteropodenschiefer mit (*Anarc. subnautilinus* und *Anarc. lateseptatus*)	Ense-Kalk Günteröder Kalk
	Mühlenberg-Schichten (Grauwackensandst.)	Sandsteine Ohler Schiefer Sandsteine		Eisenbergquarzit		
	Hobräcker Schichten (Sandflaserschiefer)	Hobräcker Crinoidenschiefer		Sandflaserschiefer mit Tuffen (mitteldevonische Spiriferen) ?		Wissenbacher Schiefer darin Tuffe mit *Anarc. lateseptatus*
			Sandst., Grauwackenschiefer u. Tonschiefer (Ramsbecker Schichten)			
Unterdevon	Hohenhöfer Schichten (rauhe, schwach flasrige Schiefer, untergeordnet quarzitische Grauwacken)	Cultrijugatuszone mit eisensch. Tonschiefern	Tonschiefer mit Einlagerung von Serizitschiefern			

oberste Mitteldevon. Somit erklärt sich, daß ich in der Tabelle die Schalsteine und Diabase nur als untergeordnetes Glied auffasse. Nach biostratigraphischen Gesichtspunkten läßt sich bislang keine feste Gliederung der mitteldevonischen Schichten geben. Wedekind hat bekanntlich das obere Mitteldevon in

3. die Zone des *Parodiceras brilonense* Kays., der *Sobolewia nuciformis* Whidb. und des *Agoniatites fulguralis*,
2. die Zone des *Agoniatites discoides* und
1. die Zone des *Anarcestes Rouvillei* v. Koenen und des *Parodiceras inversum* Wdk. ((37), vgl. auch Kayser's Lehrbuch, Tabelle auf S. 197)

eingeteilt. Auch im untersuchten Gebiete scheint sich die Zone mit *Anarcestes Rouvillei* von den höher liegenden Schichten abtrennen zu lassen, während sich für die weitere Gliederung des höheren Oberen Mitteldevons sichere Anhaltspunkte nicht ergeben haben. *Agoniatites discoides* ist nicht gefunden worden, dagegen ist die obere Zone weit vertreten. Somit ist ein Beitrag zu der Frage, ob eine Sonderzone mit *Agoniatites discoides* Berechtigung besitzt, aus dem von mir untersuchten Gebiete bisher nicht beizubringen.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß die an das spezieller untersuchte Gebiet im Westen und Süden angrenzenden Gebiete für die Parallelisierung mit den Schichten des Diemelprofiles keine sicheren Anhaltspunkte boten. Somit steht das Diemelprofil, in die Horizonte

Padberger Kalk
Obere Tentaculitenschiefer
Nenstenquarzit
Untere Tentaculitenschiefer
Eisenbergquarzit
Sandflaserschiefer
Quarzite des Sattelkerns

sich gliedernd, einstweilen noch ziemlich isoliert da. Die einzelnen Abteilungen decken sich petrographisch mit denjenigen der Nachbargebiete nur wenig, was bei dem schnellen Facieswechsel, der sogar schon innerhalb des Diemelprofiles eine Rolle spielt, auch kaum zu erwarten war. Ein sehr gutes Beispiel für schnelle petrographische Änderung ist der Nenstenquarzit, der nur wenige Kilometer nördlich des Ostsauerländer Hauptsattels durch sandige Schiefer vertreten wird und im westlich gelegenen Willinger Profil nur schwach angedeutet ist. Ebenso verwischt die Eruptivfacies die stratigraphischen Grenzen; Schiefer, Kalke, Eisensteinlager und Schalsteine vertreten sich wechselseitig auf kürzeste Entfernung. Verwendbarer für die Altersbestimmung waren einzelne Fossilfunde. Die mitteldevonischen *Spirifer speciosus* und *Spirifer mucronatus* var. *diluviana* weisen den Sandflaserschiefern eine tief untermitteldevonische Stellung zu. Bei Willingen fanden sich in Schichten, die dem Eisenbergquarzit gleichen, gewisse Spiriferen, die auch den Eisenbergquarzit noch dem unteren Mitteldevon zuweisen. *Anarcestes Rouvillei* berechtigt, die unteren Tentaculitenschiefer in ihrem obersten Teile den Odershäuser

Kalken gleichzustellen. In den oberen Tentaculitenschiefern fanden sich Agoniatiten, über die der paläontologische Anhang dieser Arbeit noch Näheres bringt. Sie zeigen, daß die Fauna derjenigen des Eisensteinlagers des Martenberges bei Adorf sehr nahesteht. Die Fauna des Martenberger Eisensteins, der die Padberger Kalke faciell vertritt, ist aber jüngstmitteldevonisch. Der oft schnelle Facieswechsel ist auch im Oberdevon noch nachweisbar. Am Martenberge gehen die geringmächtigen Kalke der Klippe in wenigen 100 m Abstand von dieser in viel mächtigere Schiefer mit untergeordneten Kalkbänken über, ein Grund, die Bezeichnung Adorfer Kalke zu meiden und die neutralere Bezeichnung Adorfer Schichten zu verwenden.

Tektonisch zeichnet sich das Diemelgebiet durch starke Spezialfaltung mit wenigen Störungen aus. Die Ostsauerländer Hauptachse ist die Linie stärkster Heraushebung; ihr gegenüber treten zahlreiche kleinere Sattel- und Muldenachsen zurück. Der geologische Aufbau des Martenberges fügt sich dem allgemeinen Rahmen der Tektonik ein.

VI. Paläontologischer Anhang: Bemerkungen zu der Gattung »Agoniatites«

Die Bestimmung der bei Hoppecke an der Höhe 533 im oberen Lenneschiefer gesammelten Goniatitenbruchstücke gab mir Veranlassung zu einer Spezialuntersuchung der Gattung *Agoniatites*. Eine stratigraphische Festlegung der Arten schien für die Altersbestimmung der oberen Tentaculitenschiefer notwendig. Die Literatur über die Agoniatiten ist voller Widersprüche, und so galt es, stratigraphisch festliegendes Material von neuem zu untersuchen. Das erst neuerdings von CORRENS (2) bearbeitete Material der Odershäuser Kalke wurde nachgeprüft, das reiche mir im Göttinger Institut zur Verfügung stehende Material vom Martenberg bei Adorf variationsstatistisch untersucht. Im ganzen liegen von dort etwa 100 Stücke vor, doch konnten bei weitem nicht alle für die Messungen benutzt werden.

Gemessen wurden Exemplare bei 3,5 und 6 cm Durchmesser auf Windungshöhe, Windungsbreite, Nabelweite und Breite der Externseite. Bei den kleineren Formen von 3 cm Durchmesser ließen sich, da die Unterschiede, insbesondere in der Nabelweite, zu gering sind, keine Arten aussondern. Man könnte wohl versuchen, nach der Art der Skulptur, ob berippt oder unberippt, zwei Arten abzutrennen, doch ist dieses Merkmal allein nicht deutlich genug, um eine objektive Beurteilung zu erlauben. Die Messungen bei 5 und 6 cm Durchmesser führten zu einem grundlegenden Ergebnis, indem eine Kombination im Sinne DÜRKEN's[1]) zwischen der Nabelweite und der Berippung fest-

[1]) DÜRKEN (10) führt aus: »Unter der Kombination von Teilen oder Merkmalen ist zu verstehen eine stetige Zusammengehörigkeit derselben; man könnte auch von einer Koordination der Teile reden, d. h. von deren gleichzeitigem stetigen Zusammensein. Dieses stetige gleichzeitige Auftreten teilen die kombinierten Merkmale mit den korrelativ gebundenen, sie unterscheiden sich aber dadurch von letzteren, daß die gegenseitige Abhängigkeit fehlt. Die Kombination beruht vielmehr auf der gleichzeitigen Abhängigkeit mehrerer »Komponenten« von ein und demselben nicht in einem dieser Komponenten gelegenen Moment.«

gestellt werden konnte. Nach Dürken (10, S. 45) ist man berechtigt, wenn auch die Willkürlichkeit nicht ganz und gar auszuschließen ist, auf Grund von Kombinationen Arten abzugrenzen. Eine gewisse Willkür der Artabgrenzung bleibt aber trotzdem bestehen, da das untersuchte Material nur einem Fundpunkte angehört und nicht genau horizontiert gesammelt werden konnte. Bei 5 cm Durchmesser konnten die meisten Exemplare, nämlich 33, gemessen werden. Die Ergebnisse sind in der beigefügten Zeichnung graphisch dargestellt:

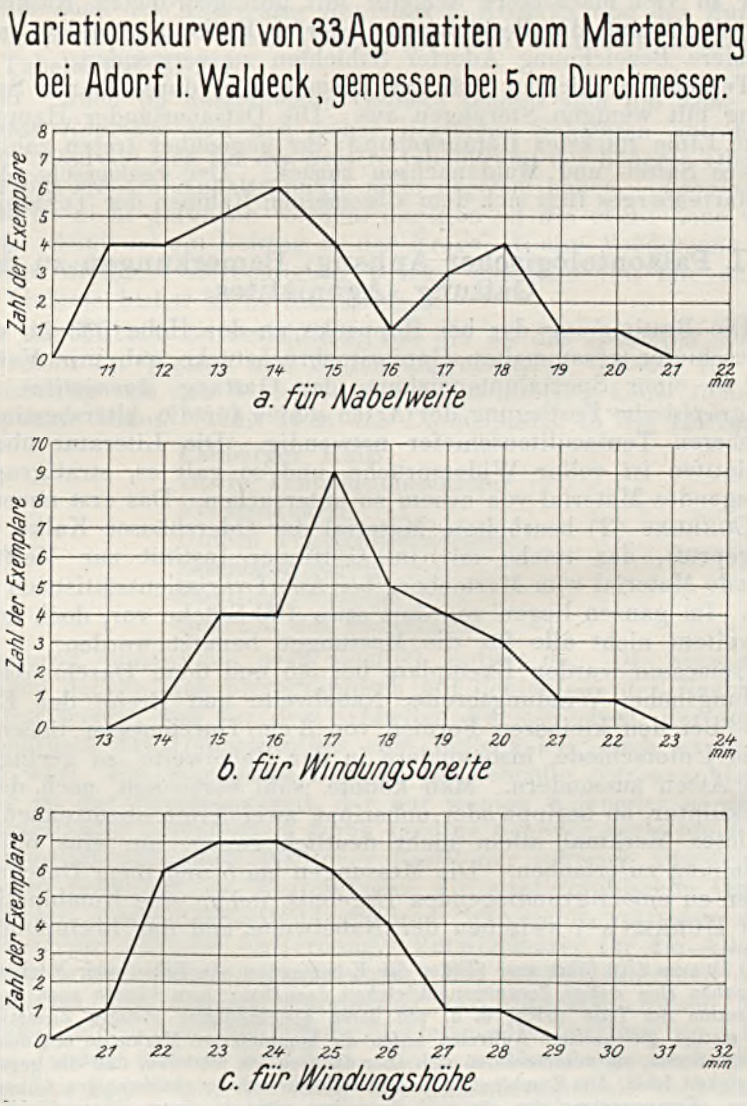


Fig. 12.

Die Kurven für Windungshöhe und Windungsbreite sind eingipflig, die für die Nabelweite zweigipflig. Aus der Kurve für die Nabelweite erkennt man, daß die enggenabelten Exemplare bei 5 cm Größe um eine durchschnittliche Nabelweite von 11—15 mm und die weitgenabelten von 17—20 mm schwanken. Die Kurve stellt nicht ein Zufallsergebnis dar, was sich durch Vergleich der Mittelwerte für die beiden Gipfel mittels variationsstatistischer Methoden nachweisen läßt. Man kann die zweigipflige Variationsreihe in zwei sich überschneidende Einzelkurven zerlegen und erhält dann, auch bei recht ungünstiger Zerlegung, zwei Mittelwerte, die selbst bei Berücksichtigung des dreifachen mittleren Fehlers auseinanderfallen. Die Zweigipfligkeit bleibt auch dann erhalten, wenn man nicht Klassen von 1 mm zu 1 mm, sondern solche von doppelter Größe wählt. Ordnet man nun die Agoniatiten auf Grund ihrer Nabelweite, so ergibt sich überraschenderweise, daß die weitgenabelten gerippt sind, die enggenabelten dagegen nicht. Ich nehme eine »Kombination« dieser beiden Merkmale an, weil »weiter Nabel« und »Berippung« gemeinsam vorhanden oder nicht vorhanden sind; dabei kann das eine Merkmal scharf, das andere schwach ausgebildet sein, der Eindruck einer gegenseitigen Abhängigkeit (Korrelation) entsteht nicht. Am Martenberger Material können wir also zwei Gruppen unterscheiden, die sich als Arten rechtfertigen lassen; die eine ist weitgenabelt und gerippt, die andere enggenabelt und unberippt. — Die erste wurde 1842 von ARCHIAC und DE VERNEUIL als *Goniatites costulatus* abgebildet, die zweite 1889 von WHIDBORNE als *Goniatites obliquus*.

Es kommen flache und dicke Formen vor, sie sind aber nicht als gesonderte Arten anzusehen, weil sie sich bei Aufstellung der Variationskurve (s. Kurve für Windungshöhe und Windungsbreite) entsprechend dem QUETELET'schen Prinzip um einen Mittelwert gruppieren.

Mit anderen Merkmalen, die auf den ersten Blick wohl als spezifisch erscheinen möchten, war nicht durchzukommen. Beispielsweise ist das namengebende Merkmal von *nodiger* von HOLZAPFEL nur an isolierten Alterswindungen beobachtet worden. WEDEKIND bezeichnet seine Gruppierung (1917, S. 133) selbst als nicht befriedigend. In der Gruppe des *Agoniatites fulguralis* unterscheidet er zwei Untergruppen, von denen die erste extrem dünnscheibenförmige Exemplare mit schmalen und unscheinbaren Externfurchen, die zweite Formen mittlerer Dicke mit paarigen breiten Externfurchen umfaßt. Beide Untergruppen werden auf Grund der mehr oder minder kräftigen Externfurchen und des schmaleren oder breiteren Windungsquerschnittes in drei weitere Unterarten zergliedert. Die von WEDEKIND benutzten Artmerkmale sind nur die Merkmale einzelner irgendwie extremer Individuen, und so sind seine »Arten«, wie z. B. *complanatus* und *Holzapfeli*, nicht aufrecht zu erhalten. Selbst die Trennung in Varietäten, wie sie HOLZAPFEL (17) durchgeführt hat, dürfte in den meisten Fällen zu weit gehen.

Die Benennung *inconstans* Phill. ist nicht nur, wie Wedekind (S. 113) angibt, unsicher, sondern falsch, da der 1841 von Phillips beschriebene *Goniatites inconstans*, wie G. C. Crick (3) nachweist, eine carbonische Form ist, die den Glyphioceratiden (Gattung *Eumorphoceras*) zugerechnet werden muß. Eine allgemeine Beschreibung des *Genus Agoniatites* und der beiden Arten *costulatus* und *obliquus*, die er allerdings unter »*Agoniatites inconstans*« zusammenfaßt, hat Holzapfel (1895, S. 58) in sehr deutlicher und klarer Weise gegeben. Nur muß ich dem widersprechen, daß berippte und unberippte Stücke in der Gehäuseform vollkommen übereinstimmen können, da ich stets die berippten weitgenabelt, die unberippten enggenabelt und niemals Exemplare von verschiedener Struktur mit gleicher Nabelweite gefunden habe.

Beide Arten sind aus dem Rheinischen Schiefergebirge, England und Nordamerika bekannt geworden. In Nordamerika ist *costulatus* allein in den *Marcellus*-Schichten, *costulatus* und *obliquus* zusammen in den jüngeren *Hamilton*-Schichten gefunden. Im Rheinischen Schiefergebirge kommt in den Odershäuser Kalken nur *costulatus* vor, denn einzelne nach Correns (2) abweichende Formen von *Agoniatites* cf. *Holzapfeli* Wdk., *Agoniatites* cf. var. *crassa* Holzapfel und *Agoniatites urfensis* Correns, sind m. E. Varietäten von *costulatus*. Aus höheren Horizonten, wie am Martenberge bei Adorf, sind wiederum beide Arten bekannt. Somit erscheint *costulatus* als die ältere, *obliquus* als die jüngere Art, wenigstens soweit sich nach den bisher vorhandenen Beobachtungen feststellen läßt.

Agoniatites costulatus Arch. u. de Vern.

1842 *Goniatites costulatus* Arch.-Vern., Transact. Geol. Soc. of London, Ser. II, Vol. VI.
1842 » *expansus* Vanuxem, Geol. Survey of New York, III. Distribution, S. 146.
1872 » *evexus* Kayser non v. Buch, Fauna der Roteisensteine von Brilon. Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges.
1879 » *Vanuxeni* J. Hall, Nat. Hist. of New York, Taf. 69, Fig. 5 u. 6.
1882 » *Roemeri* Holzapfel, Goniatitenkalke von Adorf. Palaeontographica XXVIII.
1895 *Agoniatites inconstans* Phill.
var. *expansus* Vanux., Holzapfel, Oberes Mitteldevon im Rhein. Gebirge.
var. *costulatus* Arch.-Vern. Abh. d. Preuß. Geol. Landesanst.
var. *crassus* Holzapfel.
var. *euryomphalus* Holzapfel.
1917 » *Holzapfeli* Wdkd., Wedekind, Genera der Palaeoammonoidea. Palaeontographica LX.
» » var. *crassa* Holz.
» *costulatus* var. *euryomphala* Holz.
1923 » *urfensis* Correns, Der Odershäuser Kalk im oberen Mitteldevon. Neues Jahrb. f. Min. usw.

Agoniatites costulatus ist die weitgenabelte Form. Die Embryonalkammer ist kugelig, groß, deutlich abgesetzt und wird von der ersten Windung, die sich mit einem Winkel von ungefähr 40° ansetzt, vollkommen geschlossen, so daß ein Zwischenraum nicht entstehen kann. Sie zeigt bereits eine feine Querstreifung, die sich auf der ersten Windung fortsetzt. Das letzte Viertel der ersten Windung ist meist schon leicht gerippt, auf der zweiten Windung tritt die Berippung deutlicher


NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG
BIBLIOTHEK



5 × vergrößert.
Embryonalkammer und erste Windungen
von *Agoniatites costulatus* Arch.-de Vern.
Martenberg.



15 × vergrößert.
Embryonalkammer und erste Windungen
von *Agoniatites obliquus* Whidb. (3).
Martenberg.



5 × vergrößert.
Abdruck der Embryonalkammer und erste
Windungen von *Agoniatites obliquus* Whidb.
Höhe 533 bei Hoppecke.

hervor (siehe Texttafel). Die in der Jugend kräftige Berippung verliert sich im Alter. Auf dem fünften Umgang ist sie nur noch angedeutet. Neben der Berippung zeigt sich eine schon in der Jugend bikonvex verlaufende Anwachsstreifung, die auch nach dem Aufhören der Rippen deutlich bleibt. Die Lobenlinie zeigt einen gerundeten, seitlich gelegenen Laterallobus, einen schmalen Außensattel und einen immer flachen Nahtsattel. Die ersten Umgänge sind evolut, dann nimmt der Grad der Einwickelung mehr und mehr zu, jedoch nicht so stark wie bei *obliquus;* das Höhenwachstum ist ein erheblich schnelleres als die Breitenzunahme. Die Alterswindungen sind vermutlich glatt.

Abmessungen einzelner Exemplare:

Durchmesser	Nabelweite	Windungshöhe	Windungsbreite
5 cm	17 mm	22 mm	16 mm
5 »	18 »	23 »	19 »
5 »	18 »	22 »	18 »
6 »	21 »	32 »	19 »
6 »	19 »	27 »	19 »
6 »	20 »	29 »	18 »

Agoniatites costulatus variiert stark in der Breitenzunahme, und dem Beginnen und Aufhören der Berippung sind keine scharfen Grenzen gezogen.

Der von VANUXEM abgebildete *Goniatites expansus* zeigt leider keine Skulptur, weder Anwachsstreifen, noch Berippung, nur auf Grund der großen Nabelweite läßt sich eine Beziehung zu *costulatus* vermuten, eine nähere Beschreibung gibt VANUXEM nicht. Zufällig sind *expansus* und *costulatus* zu gleicher Zeit (1842) in die Literatur eingeführt worden. Da ARCHIAC und DE VERNEUIL unter *costulatus* einwandfrei die berippte *Agoniatites*-Art abbilden, ist der Name *costulatus* dem *expansus* vorzuziehen. Von den von HALL als *Goniatites Vanuxemi* abgebildeten Stücken gehören diejenigen auf Taf. 69, Fig. 5 und 6 hierher. Wie bei größer werdendem Materiale vermeintliche Artunterschiede verschwinden, zeigt sich u. a. darin, daß HOLZAPFEL den 1882 beschriebenen *Goniatites Roemeri* 1895 wieder eingezogen hat. Die HOLZAPFEL'sche var. *crassa* ist nur eine willkürlich herausgegriffene breitere Form von *costulatus*. Unter dem Material von Wildungen, das mir von der Geologischen Landesanstalt freundlichst zur Verfügung gestellt war, fand sich ein als *Agoniatites crassus* bestimmtes Exemplar, das sich von *costulatus* ebendaher durch nichts als eine kaum merklich größere Windungsbreite unterschied. Var. *euryomphalus* ist ein Abweicher zur entgegengesetzten Seite, eine etwas flachere Form.

Agoniatites Holzapfeli WDKD. unterscheidet sich von *costulatus* nach WEDEKIND in der Berippung, ich vermag in dieser Beziehung keinen wesentlichen Unterschied zu erkennen. WEDEKIND's Tafel 15, Fig. 9 und 14, zeigen, daß die Berippung zwischen 50 und 60 mm Durchmesser verschwindet; es kommt hinzu, daß die Rippen aus Stücken, wie Fig. 9 im Steinkern deutlicher hervortreten, als auf Schalenexemplaren, Fig. 14; schon die Rückseite des Originals, Fig. 9, zeigt Schalenerhaltung und schwächere Rippen.

Von *Agoniatites urfensis* Correns liegt nur ein mangelhaft erhaltenes Stück vor. Correns stellt diese Art auf Grund eines schmäleren Querschnittes und Fehlens der Rippen auf der zweiten Windung auf. Er gibt nicht an, daß die *Costulatus*-Formen der Odershäuser Kalke eine berippte zweite Windung hätten; am Material ließen sich nur Teile derselben beobachten. Die dritte seines Originals entspricht jedenfalls schon ganz dem *costulatus*. Die Selbständigkeit von *Agoniatites urfensis* scheint mir deshalb bis jetzt noch nicht erwiesen.

Agoniatites obliquus Whidborne

1879 *Goniatites Vanuxemi* J. Hall, Nat. Hist. of New-York. Palaeont. Taf. 66, 67, 68.
1889 » *obliquus* Whidb., Geol. Mag. Palaeontograph. Soc. Devon Fauna of the South of England.
1890 » *fulguralis* Whidb.
1895 *Agoniatites inconstans* Phill.
» var. *nodiger* Hall, Holzapfel, Oberes Mitteldevon i. Rheinischen Geb. Abhandl. d. Kgl. Preuß. Landesanstalt.
» var. *obliquus* Whidb.
» var. *fulguralis* Whidb.
1917 » *oxynotus* Wdkd., Wedekind Genera d. Paläoammoidea Palaeontographica.
» *complanatus* Wdkd.
» *fulguralis* var. Phill. Wdkd.

Agoniatites obliquus Whdb. ist enggenabelt und unberippt. Die Gestalt der Embryonalkammer, das Ansetzen der ersten Windung und die feine Streifung beider verhalten sich wie bei *costulatus* (vgl. Anl. 6, Fig. 7 und 9 mit 8). Die zweite Windung ist ebenfalls fein gestreift, die Anwachsstreifen treten aber mehr hervor und täuschen eine feine Berippung vor. Die Anwachsstreifen und die Lobenlinie sind ebenso wie bei *costulatus*. Die Einwickelung der Windungen dagegen ist stärker als dort. Einige Abmessungen:

Durchmesser	Nabelweite	Windungshöhe	Windungsbreite
5 cm	14 mm	24 mm	22 mm
5 »	14 »	24 »	20 »
5 »	11 »	25 »	18 »
6 »	13 »	31 »	17 »
6 »	15 »	30 »	15 »

Hierhin gehören die Abbildungen Hall's auf Taf. 66—68.

Fulguralis unterscheidet sich nach Whidborne nur durch »the highly ornamented character of its surface« von *obliquus*. Zieht man mit in Rechnung, daß Whidborne nur zwei Stücke von Lummaton bekannt sind und *obliquus* von einem anderen Fundorte, Wolborough, beschrieben worden ist, so kann man annehmen, daß die stärker hervortretende Skulptur von *fulguralis* auf den Erhaltungszustand zurückzuführen ist. Der von Wedekind (37) als Schema in Fig. 21g wiedergegebene Querschnitt von »*fulguralis*« deckt sich nicht mit der von Whidborne abgebildeten Art. Whidborne's Form ist hochmündiger und flacher. Daß *Agoniatites obliquus* im Alter Knotenbildung zeigen kann, scheint mir ein als var. *nodiger* beschriftetes Stück vom Martenberge zu beweisen, dessen Anfangswindungen denjenigen des *Agoniatites obliquus* gleichen. Wedekind gibt leider keine nähere

Beschreibung und Abbildung seiner neuaufgestellten Arten *complanatus* und *oxynotus;* jedenfalls passen die mir vorliegenden Originale in die Variationsbreite von *obliquus* hinein, und dasselbe gilt von *Agoniatites fulguralis* var. *Phill.* WDKD.

Anregung zu vorliegender Arbeit und weitgehendste Unterstützung bei ihrer Ausführung verdanke ich Herrn Professor Dr. H. STILLE und Herrn Dr. HERMANN SCHMIDT vom Geologisch-paläontologischen Institut der Universität Göttingen, denen ich an dieser Stelle meinen Dank ausspreche. Auch Herrn Dr. WERNER PAECKELMANN von der Preußischen Geologischen Landesanstalt bin ich für vielfache Hilfe bei den Felduntersuchungen und deren Auswertung zu aufrichtigem Dank verpflichtet.

Das Belegmaterial befindet sich in der Sammlung des Geologisch-paläontologischen Instituts zu Göttingen.

Literaturverzeichnis

1. BEUSHAUSEN, Das Devon des nördlichen Oberharzes. (Abhandl. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. N. F., Heft 30, Berlin 1900.)
2. C. W. CORRENS, Der Odershäuser Kalk im oberen Mitteldevon. (N. J. f. Min. Geol. u. Pal. Beigb. XLIX. Stuttgart 1923.)
3. F. G. COLLINS a. G. C. CRICK, The Culm of South Devon. Exeter District. (Quart. Journ. Geol. Soc. 1911.)
4. G. DAHMER, Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins I. (Dies. Jahrb. f. 1916, I.)
5. H. v. DECHEN, Geologische Übersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen 1 : 500 000. 1866 u. 1883.
6. —, Geologische Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen 1 : 80 000. Sektion Berleburg 1855/65. Sektion Soest 1855/65.
7. A. DENCKMANN, Über das Nebengestein der Ramsbecker Erzlagerstätten. (Dies. Jahrb. f. 1908, Berlin, Bd. 29, Teil II.)
8. —, Mitteldevon, Oberdevon und Kulm des Sauerlandes, Blatt Balve. (Dies. Jahrb. f. 1902. Aufnahmebericht.)
9. —, Der geologische Bau des Kellerwaldes. (Abhandl. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. N. F., Heft 24, Berlin 1901.)
10. B. DÜRKEN, Korrelation und Artbegriff. (Ztschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, 1921, Bd. XXVI, Heft 1.)
11. A. EICKHOFF, Der Bastenberger Gangzug bei Ramsbeck in Westfalen und sein Nebengestein. (Ztschr. f. prakt. Geologie, August 1910).
12. A. FUCHS, Bericht über Aufnahmen im Gebiete der Grube Rammelsberg bei Goslar a. Harz. (Dies. Jahrb. f. 1920.)
13. —, Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen, Lfg. 163, Blatt Hohenlimburg, Berlin 1911.)
14. G. GÜRICH, Leitfossilien. Devon. Berlin 1909.
15. W. HENKE, Über die Gliederung des Devons des östlichen Sauerlandes. (Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges., 1913.)
16. E. HOLZAPFEL, Die Goniatitenkalke von Adorf i. Waldeck. (Paläontographica, Cassel 1882, Bd. 28.)
17. —, Das obere Mitteldevon im Rheinischen Gebirge. (Abhandl. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. N. F., Heft 16, 1895.)
18. E. KAYSER, Lehrbuch der Geologie. III. Band, Geologische Formationskunde I, Stuttgart 1923.
19. —, Die Fauna des Rotheisensteins von Brilon. (Ztschr. d. Dtsch. Geol. Gesellschaft, Bd. XXIV, 1872.)
20. —, Die Orthocerasschiefer zwischen Balduinstein und Laurenburg a. d. Lahn. (Dies. Jahrb. f. 1883.)

21. W. Kegel, Abriß der Geologie der Lahnmulde. (Abhandl. d. Preuß. Geol. Landesanst. N. F., Heft 86, Berlin 1922.)
22. L. Milch, Über Adinolen und Adinolschiefer des Harzes. (Ztschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 1917, Berlin 1918.)
23. O. Mügge, Der Quarzporphyr der Bruchhauser Steine in Westfalen. (N. J. f. Min. Geol. u. Pal., X. Beigb., Stuttgart 1895/96.
24. W. Paeckelmann, Das Devon und Carbon der Umgebung von Balve i. Westfalen. (Dies. Jahrb. f. 1923, Berlin 1924.)
25. R. u. E. Richter, Über zwei gesteinsbildende Spiriferenarten des Wetteldorfer Sandsteins. (Jahrb. d. Nassauisch. Vereins f. Naturk., Jahrg. 72.)
26. C. F. Roemer, Das Rheinische Uebergangsgebirge. Hannover 1844.
27. G. u. F. Sandberger, Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau. Wiesbaden 1850/56.
28. A. Schenck, Über die Diabase des oberen Ruhrtales und ihre Kontakterscheinungen mit den Lenneschiefern. (Verhandl. d. Naturhist. Vereins d. Rheinl. u. Westf., 1884)
29. H. Schmidt, Zwei Cephalopodenfaunen an der Devon-Carbongrenze im Sauerlande. (Dies. Jahrb. f. 1923, Berlin 1924.)
30. W. E. Schmidt, Das nordöstliche Ende des Ebbesattels. (Dies. Jahrb. f. 1917, II. Teil.)
31. Th. Schmierer, Bl. Biedenkopf. (Dies. Jahrb. f. 1920. Aufnahmebericht.)
32. E. Schulz, Geognostische Übersicht der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe im Oberbergamtsbezirk Bonn, sowie der Fürstentümer Waldeck und Pyrmont. (Verhandl. d. Naturhist. Vereins d. preuß. Rheinl., Westf. u. d. Reg.-Bez. Osnabrück, Bonn 1887.)
33. H. Scupin, Die Spiriferen Deutschlands. (Paläontol. Abhandl., N. F., Bd. IV, Jena 1900.)
34. J. Spriestersbach, Neue oder wenig bekannte Versteinerungen aus dem rheinischen Devon, besonders aus dem Lenneschiefer. (Abhandl. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., 1915, N. F., Heft 80.)
35. R. Wedekind, Die Goniatitenkalke des unteren Oberdevons vom Martenberg b. Adorf. (Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin, Jahrg. 1913, Nr. 1.)
36. —, Über Transgressionen im Oberdevon. (7. Jahrber. d. Nieders. geol. Vereins, 1914.)
37. —, Die Genera der Palaeammonoidea (Goniatiten). (Paläontographica 62. Band, Stuttgart 1918.)
38. K. Walther, Beiträge zur Geologie und Paläontologie des älteren Palaeozoicums in Ostthüringen. (N. J. f. Min. Geol. u. Pal., Beigb. XXIV, Stuttgart 1907.)

Der Kahlebergsandstein im Profil am mittleren Schalker Teich im Oberharz

Von Herrn **G. Dahmer** in Höchst a. M.

Mit 3 Textfiguren

An einem Wege, der aus dem Schalker Tal nach der Moseskappe im Oberharz führt, ist auf der Strecke, die am Nordostrand des trockengelegten mittleren Schalker Teiches entlangzieht, ein berühmtes Profil durch die jüngeren Glieder des Kahlebergsandsteins und das untere Mitteldevon aufgeschlossen, das schon vor etwa fünfzig Jahren von HALFAR eingehend untersucht und auf Grund von HALFAR's Beobachtungen von BEUSHAUSEN[1]) beschrieben wurde. Die Aufschlüsse sind jetzt stellenweise verwachsen, so das sich ein Teil der von BEUSHAUSEN unterschiedenen Horizonte, deren Zahl auf der Unterdevonstrecke 9 beträgt, nicht mehr gut erkennen läßt. Erfreulicherweise sind aber gerade an der interessantesten Stelle des Profils, im Gebiet der BEUSHAUSEN'schen Zonen 2 und 3 die Aufschlüsse seit einigen Jahren besonders günstig. Es ist hier ein kleiner Steinbruch angelegt, der anscheinend früher noch nicht bestand; denn es ist auffallend, daß BEUSHAUSEN ihn nicht erwähnt, obwohl er auf das Vorhandensein von Steinbrüchen in zwei anderen Horizonten des Profils ausdrücklich hinweist.

Ich konnte wegen dieser günstigen Verhältnisse an den Zonen 2 und 3, die paläontologisch noch wenig durchforscht waren, einige Beobachtungen machen, die mir für die Kennzeichnung des jüngsten Gliedes des Kahlebergsandsteins, der Schichten mit *Spirifer speciosus*, von einiger Bedeutung erscheinen, und die ich daher im Anschluß an meine früheren Arbeiten über das Oberharzer Unterdevon[2]) bekannt geben möchte.

---

[1]) L. BEUSHAUSEN, Das Devon des nördlichen Oberharzes. Abh. d. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 30, S. 29 ff. u. 84 ff. 1900 — F. DAHLGRÜN, O. H. ERDMANNSDÖRFFER u. W. SCHRIEL, Geologischer Führer durch den Harz, Teil I, S. 75 u. 76 (Borntraeger, Berlin) 1925.

[2]) G. DAHMER, Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins I u. II. Dies. Jahrb., Bd. 37, Teil I, S. 443 ff. u. Bd. 40, Teil II, S. 161 ff. 1917 u. 1921. Vergl. auch: G. DAHMER, Die Fauna der obersten Koblenzschichten am Nordwestrand der Dillmulde. Dies. Jahrb., Bd. 42, S. 693. 1923.

Halfar hat den Ausstrich der Schichten des Profils längs des Weges vom Hangenden nach dem Liegenden hin ausgemessen. Auf der Unterdevonstrecke kann man sich rascher orientieren, wenn man die Entfernung der besonders charakteristischen Bänke von einem wohldefinierten Ausgangspunkt im Liegenden kennt. Ein solcher Punkt ist die Stelle, wo der von Festenburg kommende Weg, nachdem er in scharfer Biegung das Tal überquert hat, vom Westrand des ehemaligen Teiches auf das Nordostufer übergetreten ist. Diese Stelle ist genauer gekennzeichnet durch die Einmündung zweier Nebenwege, von denen der eine am Hang des Klingebielkopfes entlang von Nordwesten aus dem oberen Schalker Tal kommt, während der andere, eine schmale Schneise, steil vom Kamm des genannten Berges herabführt. Ich habe die Entfernung einiger leicht wiederzuerkennender Stellen der Unterdevonstrecke des Profils von dieser Dreiwegekreuzung aus, also vom Liegenden nach dem Hangenden hin, gemessen. Meine Maße beziehen sich wie diejenigen Halfar's auf den Ausstrich der Schichten in der Böschung.

Auch in ihrem jetzigen Zustande lassen die Unterdevonaufschlüsse noch deutlich den mehrfachen Wechsel von Sandsteinen und Grauwackenschiefern erkennen.

Die ersten **40 Meter**, schlecht aufgeschlossen, bestehen in der Hauptsache aus fahlgelben oder hellgrauen Sandsteinen, die schon der jüngeren Unterabteilung der Rammelsberger Schichten, die ich Festenburger Schichten benannt habe, angehören. Eine fast weiße Lage, etwa in der Mitte dieser Strecke, lieferte früher eine kleine Fauna (Beushausen's Zone 9, Devon Oberh. S. 35):

Pterinea costulata A. Roem.
Leiopteria concentrica A. Roem.
Modiola antiqua Goldf.
Spirifer subcuspidatus Schnur
Spirifer cultrijugatus F. Roem. var. *auriculata* Sandb.
Orthothetes umbraculum Schloth.
Orthis sp. (? *tectiformis* K. Walth. mut. *kahlebergensis* Dahm.[1]).

Die nächsten **13 Meter** sind zugänglich durch einen zeitweilig noch in Betrieb befindlichen Steinbruch, in dem ein hellgrauer, zu großen Blöcken abgesonderter, harter Sandstein gewonnen wird. Er zeigt auf den Absonderungsflächen stahlblaue Anlauffarben, von einem äußerst dünnen, asphaltähnlichen Überzug herrührend. Von Versteinerungen konnte ich neben vereinzelten Krinoidenstielen nur Nuculidenreste (u. a. *Nucula* cf. *confluentina* Beush.) beobachten, hingegen fand Beushausen, dessen Zone 7 der Aufschluß im wesentlichen umfaßt, in einer milden Bank mit tonigen Zwischenlagen (7 b), von der zur Zeit kein Material mehr zu erlangen ist, eine Anzahl von Arten, unter denen *Spirifer paradoxus* Schloth. (»hangendste *Paradoxus*-Bank«) hervorzuheben ist.

4 Meter hinter diesem Steinbruch nimmt Beushausen den Beginn der Schichten mit *Spirifer speciosus* an.

8 Meter von dieser Grenzlinie entfernt bemerkt man eine aus einer braungrauen, glimmerreichen Grauwacke bestehende, schlecht erschlossene Petrefaktenbank, in der ich bestimmen konnte:

[1]) Das Belegstück habe ich im Berliner Landesmuseum eingesehen.

Nucula sp.
Kleiner Brachiopod (*Athyris* sp. oder *Meristella* sp.), sehr häufig.
Cyrtina heteroclita Defr. var. *intermedia* Oehl.
Spirifer sp. aus der *Subcuspidatus*-Gruppe.
Orthis sp.
Chonetes plebeja Schnur
Fenestella sp.
Spirorbis sp., cf. *gracilis* Sandb.

7 Meter weiter steht ein plattig abgesonderter, braungrauer Grauwackensandstein an, der ganz mit Pflanzenhäcksel (»*Fugus Nessigi* A. Roem.« und den unten beschriebenen anderen problematischen Resten) bedeckt ist.

Nach **6 Metern** beginnt der in Beushausen's Profilbeschreibung erwähnte Grauwackenbruch in Zone 5, der jetzt vollständig überwachsen ist; auch das anschließende Stück Wegufer läßt nur wenig vom Gestein erkennen.

Die verwachsene Strecke beträgt insgesamt **17 Meter.**

Dann beginnt der von den früheren Autoren nicht erwähnte Steinbruch, der die wichtigsten Partien des Profils zur Zeit gut zugänglich macht. Dieser Aufschluß, der im nachstehenden näher beschrieben werden soll, erstreckt sich über **18 Meter** und umfaßt Beushausen's Zone 3, sowie etwa je die Hälfte der Zonen 4 und 2. Er beginnt mit einem dünnplattig abgesonderten, in parallelepipedische Blöcke zerfallenden, außergewöhnlich glimmerreichen und daher silbergrau erscheinenden Grauwackenschiefer, dessen hangende Partien auf den Schichtflächen mit eigentümlichen Pflanzenresten bedeckt sind. Diese bestehen aus langen und dünnen, oft gewundenen Stielen, die an einem Ende ein Knöpfchen tragen. Von diesem strahlen zwei kurze, manchmal etwas zerfasert erscheinende Spitzen aus, die in einem Winkel von 40 bis 50 Grad divergieren. Die Objekte bekommen hierdurch eine oberflächliche Ähnlichkeit mit kleinen Krinoiden.

Inmitten dieser leider nicht näher bestimmbaren Pflanzenbestandteile fand ich ein Stammstückchen mit deutlicher *Knorria*-Skulptur[1]).

Über diesen Schichten steht, etwas hinter der Mitte des Bruches, die etwa 8 cm mächtige, braune, fast nur aus lose verkitteten Sandkörnern bestehende fossilreiche Lage an, über die ich schon früher einige Angaben gemacht habe[2]), die aber auch den älteren Autoren bereits bekannt war. Sie ist, wie ich an Hand der in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt aufbewahrten Belegstücke zweifelsfrei feststellen konnte, Halfar's »dreizölliges, ganz mürbes Bänkchen im Liegenden der Lage mit *Pentamerus hercynicus*«, Beushausen's »Zone 3α.«

In dieser Bank kommen die nachstehend aufgeführten Arten vor.

Versteinerungen in Zone 3α

Homalonotus gigas A. Roem.
Asteropyge cometa Rud. Richt.
» *rotundifrons* Emmr.[3])
Acaste cf. *nolens* Rud. Richt.
(Kopf, Schwanz und Hypostom)
Dechenella Kayseri Rud. Richt.
Beyrichia sp.
Kloedenia (?) *incompta* Dahm.
Tentaculites scalaris Schloth.
» *alternans* A. Roem.

[1]) Herr Dr. R. Kräusel in Frankfurt a. M. hatte die Freundlichkeit, das Stück zu besichtigen und bestätigte meine Bestimmung als »*Knorria*«.
[2]) G. Dahmer, Kahlebergsandstein II, S. 175 ff.
[3]) teste Beushausen.

Pleurotomaria tricincta A. Roem.
Pterinea costulata A. Roem.
Cucullella solenoides Goldf.
Nucula grandaeva Goldf.
Nucula grandaeva Goldf. *var. hercynica*
Nuculana Ahrendi A. Roem. [Beush.
Myophoria minor Beush.
Bifida lepida Goldf.
Stropheodonta taeniolata Sandb.
Orthothetes umbraculum Schloth.
Orthis striatula Schloth.
Chonetes sarcinulata Schloth.
» *plebeja* Schnur
Bryozoen
Acanthocrinus longispina A. Roem.
Cupressocrinus sp.[1])

Über diesem Horizont liegt, an der Ostwand des Steinbruches erschlossen, die Schichtenfolge, die Halfar's »Tiefste Calceolabank« oder »Pentamerusbank«, Beushausen's »Doppelbank mit *Pentamerus hercynicus*[2]) und *Conocardium cuneatum*« umschließt, die Zone 2b. Das Gestein ist, obwohl ebenfalls ein Sandstein, von den Sedimenten der Zone 3 auf den ersten Blick zu unterscheiden. Es war offenbar ursprünglich eine aus weitgehend zerkleinerten Weichtierschalen und Krinoidenresten bestehende Breccie. Nach der Auslaugung ist ein hellbrauner, noch kalkhaltiger Sandstein geblieben, der ganz von den feinen Löchern und Spalten, die die aufgelösten Fossilsplitter hinterließen, durchsetzt ist und auch einzelne größere Hohlräume umschließt. Hier und da sind Bruchstücke eines grünlichen Grauwackenschiefers eingebacken.

Versteinerungen in Zone 2b

Phacops sp. (? *Potieri* Bayle)
Dechenella sp.
Strepula corbis n. sp. (vergl. Seite 220)
Styliolinen
Avicula laevicostata Follm. (vergl. Seite 221)
Myophoria sp. (? *minor* Beush.)
Cypricardinia Richteri Dahm.
Conocardium cuneatum A. Roem.
Trigeria sp., winzige Form aus der Gruppe der *Tr. carinatella* A. Fuchs
Rhynchonella Orbignyana de Vern.
Pentamerus productoides A. Roem.
Bifida lepida Goldf.
Spirifer alatiformis Dreverm.
» *aculeatus* Schnur
Spirifer undulifer Kays.
Atrypa reticularis L., var. *squamifera* Schnur
Stropheodonta irregularis A. Roem.
Strophonella anaglypha Kays.
Orthothetes umbraculum Schloth.
Orthis hysterita Gmel.
» *striatula* Schloth.
» » » var. *bistriata* [Tschern.
Cyclopelta sp.
Fenestella sp.
Cupressocrinus Urogalli A. Roem.
Calceola sandalina Lam. *var. lata* Rcd. Richt. (vergl. Seite 222) und andere Einzelkorallen (»*Turbinolopsis*«)
Favosites sp.

Mit diesem fossilreichen, löcherigen Gestein schließt der Steinbruch ab.

Über die nächsten **12 Meter,** bis zur Grenze gegen die Calceolaschichten, die somit 125 Meter vom Ausgangspunkt meiner Messungen entfernt liegt, erstrecken sich dunkelgraue, grobflasrige, in Scherben zerfallende Schiefer, die nach dem Hangenden hin sandig werden (die Zonen 2a und 1); ihren Gesteinscharakter im einzelnen hat Beushausen erschöpfend beschrieben. Choneten (darunter *Chonetes minuta* Goldf.) und »*Strophomena interstrialis*« kann man jetzt noch darin sammeln. Unmittelbar vor der Grenze gegen das Mitteldevon ist in einer dickbankigen, hellgrauen Grauwacke eine kleine Steingrube angelegt. Etwa 6 Meter vor der genannten Grenze kam nach Halfar eine Bank mit

[1]) teste Beushausen.
[2]) *Pentamerus hercynicus* Halfar ist identisch mit dem von A. Roemer beschriebenen *Spirifer productoides* und daher als *Pentamerus productoides* A. Roemer zu bezeichnen.

Spirifer speciosus aut. vor. Diese Art tritt schon in Zone 2b auf. Zwar ist sie in unserem Profil zufällig noch nicht darin gefunden, dafür aber im gleichen Horizont am Hahnenkleer Weg nachgewiesen.

Ein Vergleich der Fossillisten von Zone 3α und Zone 2b liefert ein überraschendes Resultat. Während Zone 3α noch eine typische Kahlebergfauna führt (*Tentaculites alternans*, *Pterinea costulata*, *Cucullella solenoides*, *Nuculiden*), enthält die Pentamerusbank eine ausgesprochen mittelrheinische Fauna. Es hört also mit der Zone 2 ganz unvermittelt die Eigenart der Fauna des Oberharzer Unterdevons und damit auch dessen nahe Beziehung zu den gleichaltrigen Ablagerungen des Bergischen und des westlichen Sauerlandes, den Remscheider Schichten[1]), auf. Daß die Tierwelt des Oberharzer Mitteldevons ebenfalls mittelrheinisches Gepräge zeigt, ist schon länger bekannt; Beushausen bezeichnet die Harzer Calceolaschiefer geradezu als ein faziell wenig abweichendes Aequivalent der Schiefer von Leun an d. Lahn.

Im einzelnen ist bemerkenswert, daß in 2b zum ersten Mal die Trilobitengattung *Phacops* im Oberharz auftritt, und zwar mit der gleichen Art, die auch in den höheren Oberkoblenzschichten der Umgebung von Koblenz, der Eifel und in der unterdevonischen Cultrijugatuszone der Lahn- und Dillmulde, den Mandelner Schichten, die Gattung vertritt. Auch *Avicula laevicostata*, *Cypricardinia Richteri*, eine dem *Pentamerus productoides* sehr nahe stehende Form (*P. Oehlerti* Barr.), *Spirifer alatiformis*, *Atrypa reticularis* und die *Cyclopelta*-Art sind bezeichnende Arten der Mandelner Schichten. *Calceola sandalina* kommt im obersten Unterdevon (Roteisenstein) der Eifel ebenfalls schon vor, allerdings nur als Seltenheit, während sie im Harz schon bei diesem ihrem ersten Auftreten sehr häufig ist. *Strepula corbis* und *Cupressocrinus Urogalli* sind die einzigen Formen der Fauna, die im mittelrheinischen Devon noch nicht angetroffen wurden.

Es ist der Gedanke naheliegend, diese durchgreifende Faunenververänderung auch stratigraphisch auszuwerten, nämlich die beiden jüngsten Glieder des Kahlebergsandsteins, die Festenburger Schichten und die Schichten mit *Spirifer speciosus* an dieser natürlichen Grenzlinie gegeneinander abzutrennen. Ich habe von diesem Gesichtspunkte aus in meinen früheren Arbeiten die Bank 3α unter gewissem Vorbehalt noch als oberste Lage zu den Festenburger Schichten gerechnet, möchte aber jetzt, in Übereinstimmung mit Beushausen, die ganze Reihe der Zonen 6 bis 1 wieder als Speciosusschichten auffassen. Die vorläufige Beibehaltung der Beushausen'schen Abgrenzung erscheint mir zweckmäßig, weil sich unsere Kenntnis von den einzelnen Bänken in diesen Übergangsschichten fast nur auf das hier geschilderte Profil gründet. Schon im unmittelbaren Streichen, am Südufer des mittleren Schalker Teiches, sind diese Bänke nicht mehr alle mit Sicherheit wiederzuer-

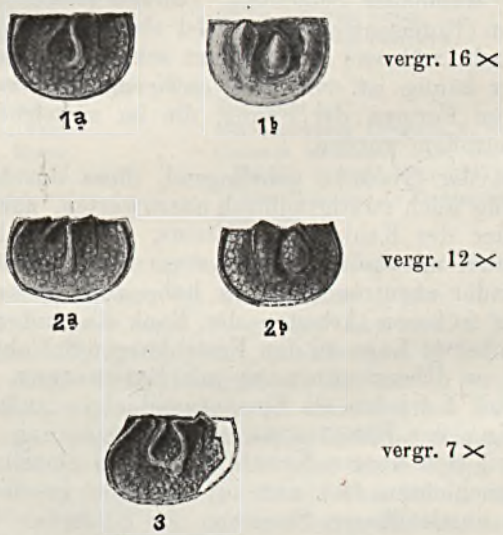
[1]) G. Dahmer, Kahlebergsandstein II, S. 209.
J. Spriestersbach, Die Oberkoblenzschichten des Bergischen Landes und Sauerlandes. Dies. Jahrb. Bd. 45, S. 387. 1925.

kennen, und an den wenigen anderen Aufschlüssen im gleichen Niveau ist ihre Identifizierung noch schwieriger. Es ist also wegen der Mangelhaftigkeit der Aufschlüsse zur Zeit nicht möglich, eine Verlegung der Basis der Speciosusschichten auch bei den übrigen von Beushausen untersuchten Fundpunkten durchzuführen. Beushausen selbst war sich lange im unklaren darüber, wo in diesem Übergangsgebiet am zweckmäßigsten die Trennungsschnitte zu legen seien, was ja letzten Endes Sache der Vereinbarung ist. In seiner ersten Arbeit über den Oberharz[1]) hatte er mit der Pentamerusbank sogar schon das Mitteldevon beginnen lassen, später aber diese Grenze, um die Kartierung zu erleichtern, weiter nach dem Hangenden und zwar dorthin verlegt, wo die Sandsteine und Grauwacken aufhören und tonig-kalkige Sedimente an ihre Stelle treten. Diese Zurechnung der sandigen Lagen mit *Calceola* noch zum Unterdevon läßt sich, wie meine vorstehend mitgeteilten Beobachtungen zeigen, auch mit dem palaeontologischen Befund gut in Einklang bringen.

Palaeontologischer Anhang

Strepula corbis n. sp.

Diese zierliche neue Form ist ungemein häufig in Zone 2b. Ob sie eine Harzer Lokalform ist, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen, da über die Ostracoden des mittelrheinischen Devons ja nur sehr wenig bekannt ist.



Strepula corbis n. sp. Rechte Klappen.

[1]) L. Beushausen, Beiträge zur Kenntnis des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., Bd. 6, H. 1, S. 15. 1884.

Str. corbis steht *Str. Spriestersbachi* DAHM.[1]), die in den Giengelsberger Schichten, also einem tieferen Niveau des Kahlebergsandsteins, und in den Remscheider Schichten vorkommt, sehr nahe. Steinkerne von beiden Arten sind nicht zu unterscheiden (Fig. 1b). Hinsichtlich der Schalenskulptur besteht insofern Übereinstimmung, als auch bei *Str. corbis* die Oberfläche von einem zierlichen Netzwerk schmaler Leistchen, das nur die Prae- und die Postzentralfurche frei läßt, bedeckt ist und die verhältnismäßig kräftige Ringleiste, welche, abgesehen vom Dorsalrand, die ganze Schalenfläche umrahmt, auftritt. Hingegen fehlen bei der neuen Art durchweg die Schleifen im Innern der Schalenfläche, und auch die Vertiefung im vorderen Höcker des Caudalwulstes ist nicht vorhanden. Dafür treten zwei andere Verzierungselemente auf: ein sehr kurzes und schmales, hakenförmig gekrümmtes Leistchen vor der Praezentralfurche, das nur deren oberen, nach vorn gerichteten Zweig begleitet, und eine gerade, ebenfalls schmale, aber stets deutliche Rippe, die, auch am Dorsalrand beginnend, den vorderen Höcker des Caudalwulstes abgrenzt, so daß dieser auf der hinteren Kante einen schmalen Grat trägt. Diese Rippe verläuft dem oberen, ventralwärts gerichteten Ast der Postzentralfurche ungefähr parallel.

Auf dem Schalennegativ (Fig. 1a, 2a u. 3) erscheint die hintere Rippe als scharfer Einschnitt zwischen den zahlreichen Tuberkeln, die die Ausfüllungen der Zwischenräume in dem Maschenwerk der Leistchen sind, das alle erhabenen Teile der Schale überzieht (Fig. 2 b).

Sämtliche Loben sind auf der Schalenaußenseite etwas flacher als auf dem Steinkern, es bestanden also geringe Unterschiede in der Schalendicke.

Übergangsformen zwischen *Str. corbis* und *Str. Spriestersbachi* konnte ich, obwohl mir von beiden Arten ein sehr umfangreiches Material vorlag, nicht feststellen.

Avicula laevicostata FOLLMANN

1925. *Avicula laevicostata* FOLLMANN. J. SPRIESTERSBACH, Die Oberkoblenzschichten des Bergischen Landes und des Sauerlandes. Dies. Jahrb. Bd. 45, S. 404; Taf. 10, Fig. 12 u. 13. Dort die ältere Literatur.

Das Oberharzer Exemplar von *A. laevicostata* (ein Abdruck der linken Klappe) zeigt insofern eine Besonderheit, als ziemlich regelmäßig zwischen je zwei Hauptrippen (deren Zahl etwa 17 beträgt) eine Zwischenrippe eingeschoben ist, während bei den (wenigen) bis jetzt bekannt gewordenen Schalen von anderen Fundorten die Zwischenrippen nicht so zahlreich auftreten. Das Wesen der (an *Pterinea fasciculata* GOLDF. erinnernden) Schalenzeichnung wird durch die etwas größere Zahl der Intermediärrippen nicht verändert; die für unsere Art besonders charakteristischen, in regelmäßigen Abständen folgenden, kräftigen Anwachsstreifen sowie alle übrigen Merkmale sind in der gleichen Ausbildung wie an den rheinischen Stücken vorhanden.

Avicula laevicostata gehört zu den bezeichnenden Formen der Mandelner Schichten. FRECH's Angabe über ein Auftreten schon in den Unterkoblenzschichten wird nach SPRIESTERSBACH's Darlegungen hinfällig.

[1]) G. DAHMER, Kahlebergsandstein II, S. 217; Taf. 6, Fig. 10—14.

Calceola sandalina Lam. mut. **lata** Rud. Richt.

1916. *Calceola sandalina Lam.* mut. *lata* Rud. Richter, Zur stratigraphischen Beurteilung von Calceola. N. Jahrb. f. Min., Bd. II, S. 31 ff.

Alle Exemplare von *Calceola sandalina*, sowohl aus dem jüngsten Kahlebergsandstein, als auch aus dem Oberharzer Calceolaschiefer, die mir zu Gesicht gekommen sind — und ihre Zahl ist beträchtlich — gehören der breiten Mutation an, die für das tiefere calceolaführende Niveau in der Eifel bezeichnend ist. Richter's Annahme, daß *C. sandalina* ihre Bedeutung als Leitfossil beibehält, wenn man die beiden von ihm beschriebenen Mutationen auseinanderhält, findet somit eine weitere Stütze.

Es sei noch bemerkt, daß für die Bestimmung der Mutation natürlich die Maße der Schale bezw. des Abdruckes maßgebend sind, da der Kantenwinkel der Steinkerne wegen der beträchtlichen Verdickung der Calceolaschale nach der Spitze hin immer stumpfer ist als derjenige, den die seitlichen Kanten der Außenseite bilden.

Außer den in obenstehenden Listen bereits erwähnten konnte ich seit Erscheinen meiner früheren Arbeiten noch einige weitere Arten auffinden, die teils in der ganzen Schichtenfolge des Kahlebergsandsteins, teils nur in einer der Unterabteilungen noch nicht bekannt waren. Man wolle daher meine frühere Gesamtliste der Fauna und Flora des Kahlebergsandsteins durch die Angaben in der Zusammenstellung auf Seite 223 ergänzen.

Außerdem sind einige Änderungen in der früheren Liste notwendig geworden.

Die Namen: *Phacops Schlotheimi* Br., *Phacops* sp. und *Spirifer daleidensis* Stein.[1]) sind zu streichen.

Das Fragezeichen hinter *Dechenella Kayseri* R. Richt. fällt fort. Die nicht benannte Varietät von *Beyrichia montana* Spriestb. ist var. *confluens* Spriestb. Hinter *Calceola sandalina* Lam. ist zu ergänzen: mut. *lata* Rud. Richt.

Statt *Myophoria intermedia* muß es heißen: *Myophoria media*[1]), statt *Nucula grandaeva* Goldf. var. *elongata* Dahm.: *N. grandaeva* Goldf. var. *hercynica* Beush. (auf Grund der Nomenklaturregeln), statt *Pleurotomaria decussata* Sandb. var. *kahlebergensis* Dahm.: *Pleurotomaria schulenbergensis* Dahm.[2]). Von der letztgenannten Art liegt jetzt außer dem Original noch ein zweites Exemplar vor, das sich, ebenfalls in den Festenburger Schichten, im Steinbruch an der Nordwestseite des Bocksberges, am Hahnenkleer Weg, gefunden hat.

Die Namen derjenigen Arten der Festenburger Schichten, die in meiner früheren Liste mit dem Index »[2])« versehen sind, stammen aus Zone 3α vom mittleren Schalker Teich und sind aus den auf Seite 219 angeführten Gründen unter die Arten aus den Schichten mit *Spirifer speciosus* einzureihen.

---

[1]) G. Dahmer, Dillmulde, S. 693.

[2]) G. Dahmer, Die Fauna der Sphaerosideritschiefer der Lahnmulde. Dies. Jahrb., Bd. 46, S. 55. 1925.

Ergänzung zur Tabellarischen Übersicht über die Fauna (und Flora) des Kahlebergsandsteins. Dies. Jahrb., Band 40, Teil II, Seite 295—303

Die Kreuze (+) geben an, in welchem Horizont die Art neu gefunden wurde, die Punkte (•), in welchen Horizonten sie bisher schon bekannt war. Abkürzungen: M.Sch.T. = Nordostrand des ehem. mittleren Schalker Teiches, S. D. = Sammlg. Dahmer, S. L. = Sammlg. d. Pr. Geol. Landesanst.

Namen der Arten	Schichten m. *Spirifer speciosus*		Rammelsberger Schichten			Fundort und Aufbewahrungsort der neu aufgefundenen Stücke
	Zone 2b	Zone 3α	Festenburger Schichten	Nessigi-Schichten	Schalker Schichten	
Asteropyge cometa Rud. Richt. .		+				M. Sch. T. S. D.
Phacops sp. (? *Potieri* Bayle) .	+					» » und S. L.
Strepula corbis n. sp.	+					» » (Originale zu Fig. 1—3: S. L.)
Styliolinen	+					M. Sch. T. S. D.
Salpingostoma goslariense A. Roem.			•	+	•	Pfeifenweg am Rammelsberg S. L.
Bellerophon vicinus A. Fuchs [1]) .				+		Wasserriß zwischen Dickekopf und Drecktalskopf S. D.
Pterinea lineata Goldf. [2]) . .					+	1. Oberer Kellerhalsteich 2. Bocksberg S. D.
Leiopteria globosa Spriestb. (?) .				+		Giengelsberg S. D.
Avicula laevicostata Follm. . .	+					M. Sch. T. S. D.
Nucula grandaeva Goldf. [3]) . .			•	+	•	Pfeifenweg S. L.
Myophoria media Dahm. . . .			•	+	•	Großes Bärental S. D.
Cypricardella modiolaris Dahm.				•	+	Oberer Kellerhalsteich S. D.
Cypricardinia Richteri Dahm. [4]) .	+					M. Sch. T. S. D.
Montanaria lata Dahm. . . .				+	•	Pfeifenweg S. L.
Trigeria sp., winzige Form aus der Gruppe der *Tr. carinatella* A. Fuchs	+					M. Sch. T. S. D.
Pentamerus sp. aus der Gruppe des *P. Oehlerti* Barrois . .				+		Giengelsberg S. D.
Spirifer alatiformis Drev. . .	+					M. Sch. T. S. D.
» *undulifer* Kays. . . .	+					» »
Strophonella anaglypha Kays. .	+					» »
Orthis hysterita Gmel.	+		•	•		» »
Cyclopelta sp. [5])	+					» »
Knorria sp.		+				» »

[1]) Wiederum eine Form, die dem Kahlebergsandstein und den Remscheider Schichten gemeinsam und vom Mittelrhein nicht bekannt ist.

Fußnoten [2]) bis [5]) siehe Seite 224.

[2]) Zwei rechte Klappen einer kleinen Variante. Sehr selten.

[3]) Spriestersbach möchte *Nucula hercynica* Beush. und *N. tumida* Beush., die ich (neben *N. kahlebergensis* Beush.) mit *N. grandaeva* Goldf. vereinigt habe, als besondere Arten aufrechterhalten, erkennt indes die Zugehörigkeit zur gleichen Gruppe, die er als Gruppe der *N. grandaeva* bezeichnet, an*). Es lag mir aus dem Harz ein sehr reiches Material von diesen Zweischalern vor, an dem ich feststellen konnte, daß zwischen dem kurzen Typ der *N. grandaeva* (*N. kahlebergensis*) und der gestreckten *N. hercynica* alle Übergänge vertreten sind, ja, daß die Mittelformen, die man mit ebensoviel Recht als *N. grandaeva* im Sinne von Spriestersbach, wie als *N. hercynica* bezeichnen könnte, zahlreicher vorkommen als die Eckformen. Ich habe mir alle Mühe gegeben, schon im Hinblick auf die Autorität Beushausens, wenigstens *N. tumida* abgetrennt zu halten. Aber auch dies ist nicht durchzuführen. Die am Steinkern hornartig aufragende Wirbelausfüllung, manchmal mehr, manchmal weniger nach hinten gekrümmt, und die Einbuchtung am hinteren Schloßrand (allerdings auf einigen meiner Abbildungen, besonders Taf. 38, Fig. 16, durch die Wölbung des Kernmittelstückes etwas verdeckt) sind bei allen Harzer Nuculiden, die ich mit *N. grandaeva* vereinigt habe, vorhanden.

[4]) Drei Exemplare, darunter ein zweiklappiges.

[5]) Identisch mit der Art der Mandelner Schichten (Dahmer, Dillmulde, T. 10, Fig. 24) verwandt mit *Cyclopelta Winteri* Bornemann.

*) Dies. Jahrb., Bd. 45, S. 411 ff.

Die Ammonitenfauna der Parkinsonienschichten bei Thalmässing (Frankenalb)

Von Herrn **Paul Dorn** in Erlangen

Hierzu Tafel 4—7 und 15 Textfiguren

Stratigraphischer Teil

Südöstlich des bei OPPEL (19) häufig als Fundplatz seiner Originalfossilien genannten Städtchens Thalmässing, gegen Greding zu, konnte ich in den letzten Jahren einen recht schönen Aufschluß im mittleren Dogger untersuchen. Durch Grabungen bekam ich aus ihm eine reiche und sehr gut erhaltene Ammonitenfauna. Da über die Fauna dieser Stufe im süddeutschen Jura im Gegensatz zum norddeutschen noch gar keine Untersuchungen vorliegen, dürfte es für weitere Kreise von Interesse sein, ein Bild dieser Fauna zu erhalten.

Das Profil ergab folgende Verhältnisse:

Liegendes: Gelbe Sandsteine (Doggersandstein).

1. Nicht aufgeschlossen
2. Dunkle, fossilleere Tone . . . . . 0,20 m
3. Harte, braune, oolithische Kalkbank. An Fossilien wurden beobachtet: *Belemnites giganteus, Ostrea eduliformis, Alectryonia Marshii, Ctenostreon pectiniformis.* Nach den Fossileinschlüssen handelt es sich also um die *Humphriesianum*-Zone . . . . . 0,70 »
4. Rostrote Mergelkalke, überaus reich durchsetzt mit braunen Oolithkörnern. Aus dieser Schicht stammen die im Nachfolgenden beschriebenen Ammoniten. Nach diesen zu beurteilen, vertritt die Schicht die Parkinsonien- und die *Aspidoides*-Zone . . . . . 0,20 »
5. Dunkle, fossilleere Tone . . . . . 0,50 »
6. Graue, fossilleere Kalkbank (*Oppelia fusca*-Zone?) . . . . . 0,10 »
7. Dunkle Tone des Calloviens, nur zum Teil aufgeschlossen.

In der Literatur über die Geologie der Frankenalb finden sich nur kurze Angaben über die Ausbildung der Parkinsonienschichten und deren Fauna. Hinsichtlich der Mächtigkeit und der petrographischen Ausbildung trifft man in den Parkinsonienschichten des Frankenjura stark wechselnde Verhältnisse an. Zieht man zum Vergleich die Parkinsonienschichten der angrenzenden schwäbischen Alb heran, so konnte z. B. BENTZ (2) am Ipf dieselben als 90 cm mächtige Kalkbank beobachten, welche eine auffallende Rotfärbung aufweist und nach unten in ihrem Eisengehalt zunimmt. BENTZ trennte von ihr eine

untere Zone ab mit *Parkinsonia Neuffensis, Parkinsonia Schloenbachi, Perisphinctes Martiusii, Lissoceras oolithicum* und eine mittlere mit *Parkinsonia ferruginea, Parkinsonia Württembergica, Oppelia fusca,* seltener *Oppelia aspidoides.*

Am Hesselberg und Hahnenkamm fand Gümbel (10) gelbe und braune, stark oolithische Mergel mit *Parkinsonia Württembergica* und *Oppelia aspidoides.* Bei Geyern, nordöstlich von Weißenburg, konnte er ebenfalls im Liegenden die Schichten mit *Parkinsonia Parkinsoni,* darüber mit *Parkinsonia Württembergica* und *Oppelia aspidoides* nachweisen.

Picard (40) beschreibt die Parkinsonienschichten der Weißenburger Gegend als braune, sehr oolithische Kalkbank mit *Parkinsonia Parkinsoni, Parkinsonia ferruginea* und *Parkinsonia compressa.*

Model (17) fand in der Nähe von Weißenburg rote, oolithische Mergelkalke mit *Oppelia aspidoides, Parkinsonia ferruginea, Parkinsonia Parkinsoni* und *Haploceras oolithicum;* darüber Schichten mit *Parkinsonia Württembergica.*

Reuter (26) untersuchte und beschreibt drei Profile aus der Gegend von Neumarkt in der Oberpfalz. Bei Höhenberg konnte er in hochroten Mergelbänken *Cosmoceras baculatum* und *Cosmoceras bifurcatum* nachweisen. Darüber folgen rote, stark oolithische Mergel mit *Parkinsonia ferruginea, Parkinsonia Neuffensis, Parkinsonia Schloenbachi* und *Haploceras oolithicum.* Über diesen liegt eine Kalkbank mit *Parkinsonia ferruginea* und *Oppelia aspidoides.*

Brause (39) erwähnt aus dem Profil von Hartmannsdorf, östlich von Nürnberg, dunkelbraune Tone mit *Parkinsonia ferruginea.* Darüber folgen gelbe Mergel mit *Oppelia fusca* und *Rhynchonella varians.*

Am Staffelberg bei Lichtenfels kommen nach Greif (9) graue Kalkmergel vor mit *Parkinsonia Parkinsoni;* auf diesen folgen graubraune Tone mit phosphoritischen Geoden, in welchen er *Oppelia aspidoides* fand.

In seiner zusammenfassenden Arbeit der Ausbildung des oberen braunen Jura im nördlichen Teil der Frankenalb erwähnt Reuter (27) bei den meisten seiner beschriebenen Profile das Vorhandensein der Parkinsonienschichten, ohne daß es ihm aber möglich war, überall eine weitere Gliederung derselben durchzuführen. Die Kalkbank mit *Oppelia fusca* und *Oppelia aspidoides* konnte er mit großer Konstanz vom Hahnenkamm bis an den Ostrand der Frankenalb nachweisen. Am Leyerberg bei Erlangen kommen nach Reuter dunkle Tone mit verkiesten Exemplaren von *Parkinsonia Parkinsoni* vor; darüber liegen phosphoritische Knollen mit *Parkinsonia ferruginea* und *Oppelia aspidoides.* Bei Ützing und Wildenberg (den nördlichsten Teilen des Frankenjura) kommen Kalkmergel mit *Parkinsonia Parkinsoni* vor. In den Tonen darüber fand sich *Parkinsonia ferruginea* phosphoritisch. Die gleichen Verhältnisse beschreibt er von der Steinleite am Ostrand der Frankenalb. Bei Troschenreuth und Auerbach ist im Liegenden dieser Schichten eine Kalkbank mit *Parkinsonia* Parkinsoni vorhanden; darüber folgen Tone mit phosphoritischen In-

dividuen von *Parkinsonia ferruginea*. Bei Schwandorf kommen nach REUTER gelbe Kalke vor mit *Parkinsonia Parkinsoni*. Über diesen liegen rostrote, oolithische Kalkmergel mit *Oppelia aspidoides*.

Die Untersuchungen REUTER's über den mittleren Dogger der nördlichen Frankenalb hat C. DORN (7) ergänzt. Von Ebermannstadt bis Tiefenstürmig (am Westrande der Frankenalb) treten dunkle, oolithische Tone auf mit phosphoritischen Exemplaren von *Parkinsonia ferruginea*. Bei Veibronn und Oberleinleiter, 10 km nördlich von Ebermannstadt, findet sich eine graue Kalkbank mit *Parkinsonia arietis* und *Parkinsonia subarietis*. Bei Friesen, ebenfalls am Westrande des Frankenjura, erhielt C. DORN aus einer braunen Kalkbank *Parkinsonia Parkinsoni*. Am Ostrande beobachtete er eine braune Kalkbank mit *Parkinsonia Parkinsoni* und *Parkinsonia ferruginea;* über dieser folgen dunkle Tone mit Kalkknollen, welche gegen das Hangende von der *Oppelia fusca*-Bank abgeschlossen werden. Letztere konnte C. DORN in seinem ganzen Untersuchungsgebiet nachweisen. *Oppelia fusca* findet sich in dieser sehr häufig.

Am Südostrande der Frankenalb konnte KRUMBECK (15) bei Burglengenfeld ein zusammenhängendes Profil der Parkinsonienschichten aufnehmen. Im unteren Teil liegen rötliche Kalkmergel mit *Parkinsonia Parkinsoni, Parkinsonia subarietis* und *Cosmoceras bifurcatum*. Darüber folgen fossilleere, braune Mergel. In den weiteren Mergelschieferlagen kommt *Parkinsonia* cf. *ferruginea* vor. KRUMBECK bezeichnet daher diese Schichten als die *Ferruginea*-Zone. Darüber findet sich eine Tonkalksteinbank mit *Parkinsonia* cf. *ferruginea* und *Parkinsonia Württembergica; Oppelia fusca* und *Oppelia* cf. *Aspidoides* treten in der nächsten Mergelschicht auf.

Südlich davon schließen sich die Untersuchungen WANDERER's (36) an, der bei Leonberg, Saltendorf und Münchshofen gelbbraune Mergelschichten mit *Parkinsonia Parkinsoni, Parkinsonia ferruginea, Parkinsonia Württembergica* und *Haploceras oolithicum* nachweisen konnte. Über diesen liegt eine an rostroten Eisenoolithkörnern reiche Kalkmergelbank mit *Oppelia fusca, Oppelia aspidoides* und *Sphaeroceras subcontractum*.

POMPECKJ (21) erwähnt von dem südlich von WANDERER's Untersuchungsgebiet gelegenen Regenstauf gelbe, sandige Mergel mit *Oppelia aspidoides* und *Sphaeroceras subcontractum*.

Am Keilberg bei Regenstauf fand v. AMMON (1) über dem nicht aufgeschlossenen Bajocien gelbe, sandige Mergel mit *Oppelia aspidoides* und *Sphaeroceras subcontractum*.

Paläontologischer Teil

Parkinsonia depressa QU.

Taf. 4, Fig. 1, 2a, b

1849. *Amm. depressus* QU. Cephal., S. 144, T. 11, Fig. 5.
1886—87. *Amm. Park.* QU. Amm. d. schw. Jura, S. 600, T. 71, Fig. 24, 25.
1911. *Park. depressa* WETZEL, Faun. u. strat. Unters. d. Park. Schichten d. Teutob. Waldes. Palaeontographica, Bd. 58, S. 194, T. 15, Fig. 12—14.

Maßverhältnisse:

Dm.	39,00 mm	46,00 mm	48,00 mm	51,00 mm	62,00 mm
Wh.	0,30	0,30	0,30	0,30	0,26
Wd.	0,36	0,33	0,35	0,31	0,30
Nw.	0,50	0,47	0,46	0,48	0,45

Diese Form scheint nicht allzu großwüchsig zu sein. Bei 63 mm Durchmesser zähle ich sechs Umgänge. Der Windungsquerschnitt ist mehr oder weniger queroval. Die größte Windungsdicke ist auf der Mitte der Flanken. Auf den inneren Windungen beträgt sie nahezu das eineinhalbfache der Höhe. Später nähern sich beide Werte etwas.



Fig. 1.

Der Nabel fällt mäßig tief mit gerundeter Nabelkante ein. Die Flanken sind leicht gebogen. Sie gehen ohne Kante in die Externseite über. Diese ist bogenförmig und breit. Die Medianrinne ist schwach ausgebildet; auf den inneren Rippen ist sie nur durch eine Abschwächung der Sekundärrippen angedeutet. Die Hauptrippen sind kräftig und lassen an der Nabelwand ein schwaches Band frei. Auf den inneren Windungen laufen die Rippen stark nach vorwärts geneigt über die Flanken. Später werden sie mehr gerade. Der Teilungspunkt der Rippen liegt an der Umbiegungsstelle der Flanken zur Externseite. Ein schwacher Knoten sitzt an dieser Stelle. Auf den inneren Umgängen werden die Knoten von den folgenden Windungen gerade noch freigelassen. Die Sekundärrippen sind ebenso kräftig wie die Hauptrippen. In der Mittellinie berühren sie sich gegenseitig. Der letzte Umgang besitzt 35 Hauptrippen. Auf je 2 Gabelrippen folgt eine einfache Rippe. Die Länge der Wohnkammer beträgt nahezu einen Umgang.

Mit anderen Parkinsonien kann *Park. depressa* infolge ihrer Windungsdicke, welche die Höhe übertrifft, kaum verwechselt werden. Die gleiche kräftige Berippung trifft man höchstens bei *Park. arietis* an. Letzterer Ammonit hat jedoch einen anderen Windungsquerschnitt. Bei *Park. radiata* ist die Dicke niemals größer wie die Höhe, der Windungsquerschnitt rund. Die Sekundärrippen lassen eine gut ausgebildete und tiefe Meridianfurche frei.

Nach Quenstedt (1886, S. 600) kommt *Park. depressa* im Mittelepsilon vor, nach Wetzel in den obersten Lagen der unteren, sowie in den oberen Parkinsonienschichten.

Parkinsonia arietis Wetzel

Taf. 4, Fig. 3

1886—87. *Amm. Parkinsoni planulatus* Qu. Amm. d. schw. Jura, S. 599, T. 71, Fig. 20.
1911. *Park. arietis* Wetzel, Faun. u. strat. Unters. d. Park. Schichten usw., S. 185, T. 23, Fig. 17.

Maßverhältnisse:

	Quenstedt	Wetzel		Eigene Exemplare					
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Dm.	59,00	67,00	66,90	49,00	50,00	50,00	52,00	54,00	112,00
Wh.	0,25	0,29	0,28	0,30	0,26	0,26	0,30	0,28	0,32
Wd.	0,23	0,24	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20	0,24	0,27
Nw.	0,54	0,50	0,49	0,49	0,50	0,52	0,50	0,50	0,50

Die flach scheibenförmige Form zeichnet sich durch ihre Weitnabeligkeit aus. Sie ist nicht großwüchsig und erreicht eine Größe von nur wenig über 100 mm. Der Windungsquerschnitt ist nahezu rechteckig gerundet. Bei 60 mm Durchmesser zählt man sechs Umgänge. Der Nabel ist wenig tief, die Nabelkante flach gerundet. Die Flanken sind flach und einander fast parallel. Die Externseite ist nur wenig gewölbt. Die scharfen Rippen stehen weit auseinander; auf dem letzten Umgang zählt man 36—38 Rippen. Letztere ziehen auf den inneren Windungen nach vorwärts über die Flanken; mit zunehmender Größe der Windungen werden die Rippen radialer gerichtet. Die Teilung derselben erfolgt erst nahe der Externkante. Die Sekundärrippen sind kräftig und legen sich in der Medianfurche aneinander;

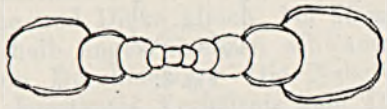


Fig. 2.

daher ist dieselbe auch nur wenig ausgebildet. An der Rippenteilungsstelle bildet sich ein mehr oder weniger kräftiger Knoten. Zwischen je zwei Gabelrippen läuft meist eine einfache Rippe. Einzelne Sekundärrippen sind durch eine Abschwächung an der Teilungsstelle nahezu von den Hauptrippen getrennt. Die Wohnkammer beträgt etwa eine Windung. Gegen den Mundsaum zu werden die Hauptrippen sehr kräftig und schwellen gegen die Teilungsstelle zu länglichen, knotenförmigen Gebilden an. Die Sekundärrippen lösen sich zu streifenförmigen Rippen auf, die stark vorwärts über die Externseite ziehen. Die Mundöffnung bildet ein flaches breites Ohr. Die Sutur konnte ich an meinen Schalenexemplaren nicht feststellen.

Parkinsonia arietis kommt nach Wetzel in den unteren und oberen Parkinsonienschichten vor.

Parkinsonia Eimensis Wetzel

Taf. 4, Fig. 4

1888. *Parkinsonia ferruginea* Schlippe, Fauna des Bathonien, S. 211, T. 4, Fig. 3.
1911. *Park.* cf. *Eimensis* Wetzel, Faun. u. strat. Unters. d. Park. Schicht. d. Teutob. Waldes, S. 208, T. 18, Fig. 5 u. 6.

Maßverhältnisse:

	Schlippe	Wetzel	Eigene Exemplare		
Dm.	37,00 mm	94,70 mm	50,00 mm	58,00 mm	92,00 mm
Wh.	0,34	0,36	0,36	0,36	0,36
Wd.	0,27	0,27	0,30	0,30	0,29
Nw.	0,34	0,35	0,34	0,35	0,34

Wetzel will die Schloenbach'sche Abbildung, Taf. 28, Fig. 3, nicht als *Park. Neuffensis* ansprechen, sondern benennt dieselbe neu als *Park.* cf. *Eimensis.* Wie ich bei der Besprechung der *Park. Neuffensis* nachweisen werde, kann ich Wetzel nicht ganz beipflichten. Der Schloenbach'sche *Amm. Neuffensis* weist bereits auf den Flanken der inneren Windungen die Abschwächung der Hauptrippen auf, die ich bei *Park. Neuffensis* so charakteristisch ausgebildet vorfand. Die von Wetzel beschriebenen und abgebildeten Parkinsonien zeigen dies nicht. Anderseits sind sie so prägnant in der Ausbildung ihrer Skulptur und der Windungsausbildung, daß wir sie bei keiner anderen Parkinsonienart unterbringen können. Ich schlage daher vor, sie nicht als *Park.* cf. *Eimensis,* sondern als *Parkinsonia Eimensis* zu führen. Dieser Ammonit erreicht nur eine mittlere Größe, welche kaum über 100 mm hinausgeht. *Park. Eimensis* ist verhältnismäßig engnabelig, indem $^1/_3$ der vorhergehenden Windung von der nachfolgenden bedeckt sind. Der Windungsquerschnitt bildet annähernd ein Oval. Der Nabel



Fig. 3.

ist tief, sein Einfallen steil. Die Flanken sind schwach gewölbt. Sie verjüngen sich gegen die Externseite. Ihre größte Breite haben sie im inneren Drittel. Die Externseite ist schmal, gerundet, ohne daß es zur Bildung einer Externkante kommt. Die Medianfurche ist wenig ausgebildet und schmal. Die Hauptrippen stehen dicht aneinander; auf dem letzten Umgang zählt man 40—44 Rippen. Diese sind nicht sehr scharf. Ohne Bildung eines Nabelbandes steigen sie am Nabel gerade empor. Leicht nach vorwärts geneigt gehen die Hauptrippen über die Flanken. Unterhalb deren Mitte teilen sie sich in zwei Sekundärrippen, die nach vorwärts geneigt über die Externseite ziehen. Der Teilungspunkt der Rippen zeigt keine Knoten. Einzelrippen treten nur in geringer Zahl auf. Die Länge der Wohnkammer beträgt etwa einen Umgang. Da fast alle meine Parkinsonien Schalenexemplare sind, kann ich über die Sutur nichts aussagen.

Parkinsonia Neuffensis unterscheidet sich von *Park. Eimensis* durch seine Großwüchsigkeit; die Hauptrippen sind bei ersterer viel kräftiger und bilden an den Nabelkanten eine Verdickung. Bereits bei geringer Größe zeigen die Hauptrippen an der Teilungsstelle in die Sekundärrippen eine Abschwächung. *Park. planulata* hat eine bedeutendere Größe wie *Park. Eimensis,* dabei flache Flanken und ist weitnabeliger.

Parkinsonia Eimensis kommt in den oberen Parkinsonienschichten, der Zone der *Park. ferruginea* und vielleicht noch der *Park. Württembergica* vor.

Parkinsonia ferruginea Oppel

Taf. 4, Fig. 5, 6a, b

1846. *Ammonites Parkinsoni planulatus* Quenstedt, Cephalopoden, T. 11, F. 3.
1857. *Amm. ferrugineus* Oppel, Juraformation, S. 476, § 61, Nr. 9.
1888. *Park. ferruginea* Schlippe, Fauna des Bathonien, S. 211, T. 4, Fig. 3.

Maßverhältnisse:

	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Dm.	40,00	42,00	44,00	45,00	45,00	48,00	52,00	55,00	55,00
Wh.	0,32	0,36	0,32	0,33	0,33	0,36	0,37	0,37	0,37
Wd.	0,28	0,30	0,28	0,27	0,30	0,28	0,26	0,30	0,27
Nw.	0,40	0,40	0,43	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40

Oppel hat nach der Quenstedt'schen Abbildung, Ceph. Taf. 11 Fig. 3, seinen *Amm. ferrugineus* aufgestellt. Dieselbe ist sehr gut und zeigt seine charakteristische Skulptur. Bei Schlippe ist von Taf. 4 nur Fig. 3, nicht aber Fig. 2 hierher zu rechnen. *Park. ferruginea* ist in den Parkinsonienschichten der mittleren Frankenalb eine der häufigsten Parkinsonien. Sie kommt jedoch hier nur kleinwüchsig vor; denn nahezu alle meine Exemplare weisen bereits Teile der Wohnkammer auf. Wie aus obigen Massen hervorgeht, nimmt die Windungshöhe mit dem Größerwerden des Durchmessers zu. Bei 20 mm Durchmesser ist die Höhe und Dicke gleich; bei 25 mm beginnt erstere zu überwiegen. Innerhalb enger Grenzen schwankt das Verhältnis der Windungsdicke zum Durchmesser. Die Nabelweite ist beträchtlich und hält ein sehr konstantes Verhältnis zum Durchmesser ein. Die Windungen wachsen sehr rasch; bei 52 mm zählt man bereits sieben Umgänge.



Fig. 4.

Der Querschnitt der letzten Windung ist bei Wohnkammerexemplaren ein gerundetes Rechteck. Die Flanken sind flach gewölbt und haben ihre größte Breite im unteren Drittel. Gegen die Externseite verjüngen sie sich allmählich. Die Externseite ist flach und breit. Der Nabel fällt mit gerundeter Nabelkante ziemlich tief ein. Die Rippen lassen ein breites Nabelband frei. Die Hauptrippen sind kräftig und etwas schneidend. Auf dem letzten Umgang zählt man etwa 45. Die Hauptrippen ziehen auf den inneren Windungen leicht bogenförmig nach vorwärts geneigt über die Flanken. Eine mehr gerade Richtung nehmen sie auf den letzten Windungen ein; jedoch bleibt eine leichte Biegung erhalten. Die Rippenteilung erfolgt unterhalb des letzten Flankendrittels. Schlippe führt an, daß *Park. ferruginea* niemals Knoten an den Teilungsstellen der Rippen aufweise. Auch die Quenstedt'sche Abbildung zeigt deren keine. Allein ich habe einige typische Exemplare dieser Parkinsonie, welche kleine, knotenartige

Bildungen an dieser Stelle zeigen. Eines derselben besitzt sie auf der einen Seite gut entwickelt; die andere Seite dagegen ist frei davon. Es scheint demnach, daß das Vorhandensein oder Fehlen der Knötchen keine charakteristische Eigenschaft von *Park. ferruginea* ist. Die Sekundärrippen sind kräftig entwickelt und behalten den nach vorne strebenden Zug der Hauptrippen bei. Auf je zwei oder drei Gabelrippen kommt eine Einzelrippe. Schaltrippen sind selten. Man bekommt bei ihnen den Eindruck, als ob es Sekundärrippen wären, welche den Zusammenhang mit ihren Hauptrippen verloren haben. Die Sekundärrippen lassen auf der Externseite eine schmale, aber tiefe Medianfurche frei. Die Wohnkammer beträgt einen Umgang.

Der Externlobus ist breit und nicht so lang wie der erste Lateral-lobus. Letzterer ist breit und dreispitzig. Der zweite Laterallobus besitzt nur ein Drittel der Länge des ersten Laterallobus. Der Innenlobus ist nahezu so lang, wie der erste Laterallobus, dabei schmal und dreispitzig.

Parkinsonia ferruginea kann infolge ihrer charakteristischen Skulptur mit einer anderen Parkinsonie nicht verwechselt werden. *Park. arietis* ist viel weitnabeliger, nicht so hochmündig, hat schärfere Rippen und besitzt nicht die tiefe Medianfurche der *Park. ferruginea*. Bei *Park. depressa* ist der große Windungsquerschnitt ein typisches Unterscheidungsmerkmal von *Park. ferruginea*. *Park. Württembergica* ist viel engnabeliger und hat eine andere Rippenskulptur. *Park. planulata* ist großwüchsig und besitzt in ihren Windungen, welche die Größe der *Park. ferruginea* aufweisen, noch nicht den flachen, rechteckig gerundeten Querschnitt. Die Medianfurche ist nur gering entwickelt. *Park. Neuffensis* hat kräftigere Rippen, die frühzeitig eine Abschwächung an der Teilungsstelle zeigen. Die Medianfurche ist wenig tief ausgebildet.

Parkinsonia ferruginea kommt in den oberen Parkinsonienschichten vor, etwas unterhalb der *Württembergica*-Zone.

Parkinsonia Neuffensis Oppel

Taf. 4, Fig. 7, Taf. 5, Fig. 1

1848. *Amm. Park. gigas* Quenstedt, Cephal, S. 143, T. 2. Fig. 1.
1857. » *Neuffensis* Oppel, Juraformation, S. 378.
1865. » » Schloenbach, Beitrag zur Paläontologie der Jura- und Kreideformation im nordwestlichen Deutschland, S. 165, T. 28, Fig. 3.
1886—87. *Amm. Park. gigas* Quenstedt, Ammoniten, S. 606, T. 72, Fig. 9 u. 13, T. 73, Fig. 5 u. 8.
1888. *Park. Neuffensis* Schlippe, Fauna des Bathonien, S. 214 non T. 5, Fig. 1.
1911. » » Wetzel, Faun. u. strat. Unters. d. Park. Schichten d. Teutob. Waldes, S. 210, T. 18, Fig. 1 mit 5, T. 19, Fig. 1.

Maßverhältnisse:

	Eigene Exemplare			
Dm.	50,00 mm	57,00 mm	125,00 mm	300,00 mm
Wh.	0,40	0,37	0,41	0,37
Wd.	0,30	0,30	0,28	0,27
Nw.	0,40	0,39	0,35	0,38

Ob die Jugendexemplare bei WETZEL (Taf. 18, Fig. 2, 3, 4) der *Park. Neuffensis* zuzurechnen sind, erscheint mir nicht ganz sicher, nachdem sie eine sehr kräftige Berippung und eine breite Externseite aufweisen. Auch sind sie sehr weitnabelig. Zustimmen kann ich WETZEL, wenn er die Abbildung bei SCHLIPPE (Taf. 28, Fig. 3) nicht der *Park. Neuffensis* zurechnet. Dagegen weist *Amm. Neuffensis* SCHLOENBACH (Taf. 28, Fig. 3) so viele charakteristische Merkmale auf, daß ich sie, im Gegensatz zu WETZEL, mit dieser Parkinsonienart identifiziere. Ich weise nur hin auf die Engnabeligkeit, auf die Hochmündigkeit des letzten Umganges, auf die Abschwächung der Rippen auf der Flankenmitte, und auf das Verschwinden derselben gegen das Ende der Wohnkammer, wobei dann nur noch die Sekundärrippen an der Externkante erhalten bleiben. Die Maßverhältnisse des SCHLOENBACH'schen *Amm. Neuffensis* gleichen denen der *Park. Neuffensis*. Letztere ist überaus großwüchsig. Sie erreicht bei Thalmässing eine Größe bis zu 500 mm.



Fig. 5.

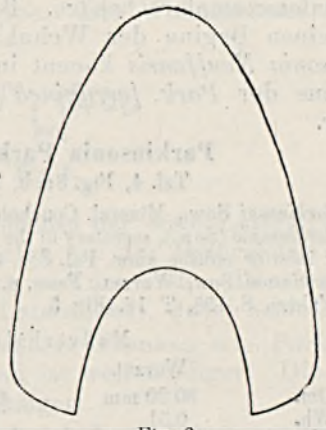


Fig. 6.

Der Windungsquerschnitt ist trapezförmig. Die größte Windungsdicke befindet sich oberhalb der Nabelkante. Die Flanken sind flach gerundet und verjüngen sich stark gegen die schmale Externseite. Die Medianfurche ist breit, aber seicht. *Park. Neuffensis* ist verhältnismäßig engnabelig. Der Nabel ist bei kleineren Exemplaren tief und steil abfallend; die Rippen lassen ein Nabelband frei. Bei kleineren Formen bis zu 80 mm Durchmesser sind die Rippen kräftig entwickelt und stehen dicht (40—45 auf einen Umgang) aneinander. Von etwa 80 mm an bilden die Rippen an der Nabelkante eine längliche Anschwellung. Sichelförmig nach vorwärts geneigt, ziehen sie über die Flanken. Bereits bei einer Größe von 45 mm bemerkt man eine leichte Abschwächung der Hauptrippen unterhalb ihrer Teilungsstellen in die Sekundärrippen. Sehr deutlich ist dies von 90 mm an zu erkennen. Die Abschwächung der Hauptrippen breitet sich mit zunehmender Größe der Windungen rasch gegen den Nabel zu aus, indem die Rip-

pen breiter und schwächer werden. Oberhalb der Mitte der Flanken ist die Teilungsstelle der Rippen. Die Sekundärrippen sind kräftig und ziehen leicht vorwärts geneigt gegen die Medianfurche. Einzelne Schaltrippen sind eingelagert.

Von 140 mm Durchmesser an ist der innere Teil der Hauptrippen nahezu ganz verschwunden; nur im unteren Flankendrittel ist noch eine schwache Andeutung der Rippen vorhanden. Die Sekundärrippen sind gut erhalten und endigen frei in der oberen Flankenhälfte. Bei einem Durchmesser von über 200 mm sind die inneren zwei Drittel der Flanken ganz glatt. Der Nabel fällt flach gerundet nach innen ein. Auf dem gegen die Externseite zu gelegenen Flankendrittel sind die Sekundärrippen nunmehr sehr kräftig ausgebildet. Ihr Teilungspunkt ist nicht mehr sichtbar. Sie endigen frei auf der Flanke. Nach vorn gerichtet ziehen sie gegen die Mitte der gerundeten Externseite, wobei sie in deren Mitte eine flache Furche freilassen. Wie die Skulpturverhältnisse auf dem Steinkern sind, vermag ich nicht zu sagen, da ich nur Schalenexemplare besitze. Bei einer Größe von 300 mm fand ich noch keinen Beginn der Wohnkammer.

Parkinsonia Neuffensis kommt in den oberen Parkinsonienschichten, der Zone der *Park. ferruginea* bis zu der der *Park. Württembergica*, vor.

Parkinsonia Parkinsoni Sow.

Taf. 4, Fig. 8a, b, Taf. 5, Fig. 2

1821. *Amm. Parkinsoni* Sow., Mineral. Conchologie, Vol. IV, S. 342, T. 307, Fig. 1.
1908. » *Parkinsonie* (Sow.), secretary of the Pal. Soc. Illustrations of the type specimens of inferior oolithe amm. Pal. Soc. 1908, T. 5, Fig. 2.
1911. *Park. Parkinsoni* Sow, Wetzel, Faun. u. strat. Unters. d. Park. Schichten d. Teutob. Waldes, S. 198, T. 16, Fig. 3.

Maßverhältnisse:

	Wetzel	Eigene Exemplare	
Dm.	80,20 mm	62,00 mm	59,00 mm
Wh.	0,31	0,34	0,35
Wd.	0,28	0,29	0,30
Nw.	0,40	0,39	0,40

Park. Parkinsoni Sow. ist wohl ein überaus häufig angewendeter Name, wenngleich deren Identität lange Zeit sehr unsicher war. Erst Wetzel hat einigermaßen Klarheit geschaffen, welche Parkinsonie



Fig. 7.

darunter zu verstehen ist, indem er an der Hand der neueren Abbildung des Sowerby'schen Originals eine Beschreibung desselben lieferte und ein hierher zu stellendes Bielefelder Exemplar abbildete.

Vielleicht schließt sich hier auch *Amm. Park.* QUEN. (Amm., S. 605, Taf. 72, Fig. 6) an. *Parkinsonia Parkinsoni* wird nicht allzugroßwüchsig und erreicht wohl nicht mehr denn 120 mm.

Der Querschnitt ist trapezförmig abgerundet; die größte Dicke liegt etwas oberhalb des Nabels. Letzterer ist mäßig tief. Ein Nabelband ist nicht zu beobachten. Die Flanken sind wenig gewölbt und verjüngen sich nur gering gegen die Externseite. Diese ist ziemlich breit und flach. Die Rippen stehen dicht; auf dem letzten Umgang zähle ich 42. Die Hauptrippen sind auf den inneren Windungen sichelförmig nach vorwärts geneigt; auf den äußeren Windungen wird diese sichelförmige Neigung zwar geringer, verschwindet jedoch nicht ganz. Die Teilung der Rippen erfolgt etwas oberhalb der Flankenmitte. An der Teilungsstelle sind kleine Knötchen, die auf den äußeren Windungen sich verlieren. Die Sekundärrippen gehen leicht nach vorwärts geneigt über die flache Externseite. Die Medianfurche ist nur gering entwickelt, da die Sekundärrippen aneinander reichen. Auf 2—3 Gabelrippen kommt eine Einzelrippe. Die Wohnkammer beträgt etwa einen Umgang.

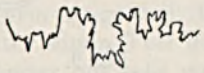


Fig. 8.

Der Externlobus ist breit, ebenso der erste Laterallobus. Letzterer ist zweispitzig und reicht tiefer wie der Externlobus. Der zweite Laterallobus ist nur halb so lang wie der erste. Der erste Hilfslobus ist ebensolang wie der zweite Laterallobus, dabei schiefgestellt.

Park. planulata QU. hat flachere Flanken wie *Park. Parkinsoni*, einen steil abfallenden Nabel und ist weitnabeliger. Die Rippen sind kräftiger, auch ist sie großwüchsiger.

Park. Eimensis unterscheidet sich durch seinen ovalen Querschnitt, dem engeren Nabel, den gewölbteren Flanken und der schmalen Externseite von *Parkinsonia Parkinsoni*.

Park. arietis hat einen rechteckigen Windungsquerschnitt, ist viel weitnabeliger und besitzt kräftigere Rippen wie *Park. Parkinsoni*.

Park. depressa unterscheidet sich vor allem durch ihre große Windungsdicke.

Parkinsonia Parkinsoni hat ihr Lager in den mittleren und oberen *Parkinsoni*-Schichten.

Parkinsonia planulata QU.

Taf. 6, Fig. 1

1849. *Amm. planulatus* QU., Cephalopoden, S. 143, T. 11, Fig. 2.
1888. *Park. Neuffensis* SCHLIPPE, Fauna des Bathonien, S. 214, T. 5, F. 1.
1911. » *planulata* WETZEL, Faun. u. strat. Unters. d. Park. Schichten d. Teutob. Waldes, S. 204, T. 17, Fig. 1 u. 2.

Maßverhältnisse:
Eigene Exemplare

Dm.	32,00 mm	40,00 mm	45,00 mm	110,00 mm	100,00 mm	122,00 mm
Wh.	0,34	0,32	0,33	0,34	0,32	0,30
Wd.	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,23
Nw.	0,40	0,45	0,42	0,44	0,42	0,45

Wetzel gebührt auch hier das Verdienst, daß er diese Form, deren Name so oft mißbräuchlich verwendet wurde, genauer diagnostiziert und festgelegt hat. Nach meinen Funden kann ich den Entwicklungsgang der *Park. planulata* aus kleineren Exemplaren genauer verfolgen, wie es Wetzel möglich war. *Park. planulata* zählt zu denjenigen Arten, die eine mittlere Größe erreichen. Mein größtes Exemplar weist 122 mm auf, hat aber bereits einen halben Umgang Wohnkammer.

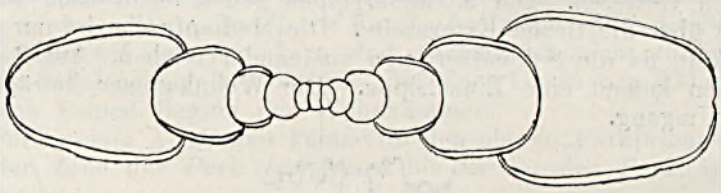


Fig. 9.

Der Windungsquerschnitt ist an der Wohnkammer flachoval und rechteckig. Bei einem Durchmesser von 20 mm ist noch Windungshöhe und Dicke gleich, von da ab wird erstere größer wie letztere. Der Nabel fällt steil und tief ein unter Bildung einer Nabelkante. Die Flanken sind flach und verjüngen sich nur wenig gegen die Externkante. Dieselbe ist gerundet, die Externseite ist verhältnismäßig breit. Die Medianfurche ist auf den inneren Windungen tief. Später verflacht sie sich, indem die Rippen aneinander herantreten. Die größte Dicke der Windung liegt an der Wohnkammer etwas oberhalb der Nabelkante.

Die ziemlich kräftigen Rippen lassen am Nabel ein deutliches Band frei. Die Hauptrippen ziehen nach vorwärts geneigt über die Flanken. Besonders tritt dies bei inneren Windungen auf. Die Teilung in die Sekundärrippen erfolgt etwas oberhalb der Flankenmitte. Von einem Durchmesser von etwa 60 mm an kann man unterhalb des Teilungspunktes eine leichte Abschwächung der Hauptrippen feststellen. Die Sekundärrippen sind kräftig und ziehen nach vorn gegen die Mitte der Externseite. Auf den inneren Windungen kommt meist auf eine Gabelrippe eine einfache Rippe; bei größeren Windungen werden letztere seltener.

Park. Schloenbachi unterscheidet sich von *Park. planulata* durch seine viel kräftigeren Hauptrippen und den trapezförmigen Querschnitt. *Parkinsonia Neuffensis* ist engnabeliger wie *Park. planulata* und besitzt einen trapezförmigen Querschnitt. Die Flanken verjüngen sich bei ersterer stark gegen die schmale Externseite. Die Abschwächung der Rippen ist bei *Park. Neuffensis* stärker wie bei *Park.*

planulata; fernerhin verschwinden die Hauptrippen bei letzterer nie wie dies bei ersterem Ammoniten der Fall ist.

Nach WETZEL ist das Lager der *Parkinsonia planulata* im oberen Teil der unteren Parkinsonienschichten und in den oberen Parkinsonienschichten.

Parkinsonia radiata RENZ

Taf. 5, Fig. 3, 4a, b

1886—87. *Amm. Parkinsoni planulata* QU., Amm., S. 599, T. 71, Fig. 19.
1911. *Park. radiata* RENZ, WETZEL, Faun. u. strat. Unters. d. Park. Schichten d. Teutob. Waldes, S. 192, T. 15, Fig. 9—11.
1913. » *radiata* RENZ, Der Jura von Dagestan, N. Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 36, T. 28, Fig. 3.

Maßverhältnisse:

	RENZ	QUENSTEDT	WETZEL		Eigene Exemplare		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Dm.	52,00	25,00	52,60	56,60	30,00	32,00	34,00
Wh.	0,28	0,28	0,26	0,27	0,30	0,31	0,29
Wd.	—	—	—	0,31	0,30	0,31	0,29
Nw.	0,51	0,52	0,54	0,48	0,53	0,53	0,50

Diese kleinwüchsige Form zeigt bei 30 mm Durchmesser bereits sieben Umgänge, deren letzter einen Teil der Wohnkammer ausmacht. Die Umgänge umfassen einander nur sehr wenig, weshalb *Park. radiata* sehr weitnabelig wird.



Fig. 10.

Der Windungsquerschnitt ist kreisrund. Ohne Bildung einer Nabelkante zeigen die Flanken ihre größte Dicke auf der Mitte. Die Externseite ist breit und gerundet. Die Medianrinne ist schmal und tief. Die Hauptrippen sind kräftig und gehen nach vorwärts geneigt über die Flanken. In zweidrittel Flankenhöhe teilen sie sich in zwei Sekundärrippen. An der Teilungsstelle schwellen die Hauptrippen zu länglichen Knoten an. Die Sekundärrippen sind auf der Externseite scharf und bilden an der Medianfurche eine leichte Anschwellung. Einzelrippen finden sich zwischen zwei bis drei Gabelrippen. Bezüglich der Sutur weise ich auf WETZEL hin, da meine Schalenexemplare diese nicht sichtbar werden lassen. *Park. radiata* kann höchstens mit *Park. depressa* verwechselt werden. Letztere hat aber einen querovalen Windungsquerschnitt; die Dicke überwiegt bei ihr die Höhe; weiterhin ist sie auch etwas weitnabeliger. Die Rippen sind nicht so weitstehend und kräftig wie bei *Park. radiata.* Bei ersterer ist die Teilungsstelle der Rippen entweder knotenlos oder zeigt nur eine schwache Andeutung eines Knotens. Die Externseite ist bei *Park. depressa* breit, die Medianfurche nur schwach entwickelt.

Park. radiata kommt in den oberen Parkinsonienschichten vor.

Parkinsonia Schloenbachi Schlippe

Taf. 6, Fig. 8

1865. *Amm. ferrugineus* Schloenbach, Beiträge zur Paläontologie der Jura- und Kreideformation in NW-Deutschland, S. 175, T. 28, Fig. 4, T. 29, Fig. 1.
1888. *Park. Schloenbachi* Schlippe, Fauna des Bathonien, S. 210, T. 4, Fig. 4.

Maßverhältnisse:

	Schloenbach	Schlippe	Eigene Exemplare		
Dm.	152,00 mm	70,00 mm	48,00 mm	86,00 mm	120,00 mm
Wh.	0,35	0,34	0,33	0,30	0,34
Wd.	0,31	0,33	0,33	0,30	0,31
Nw.	0,44	0,40	0,44	0,45	0,46

Wie Schlippe nachweist, beruht die Aufstellung des *Amm. ferrugineus* Oppel bei Schloenbach auf einen Irrtum. Ersterer stellt daher die von Schloenbach abgebildete, gut charakteristische Parkinsonie als *Park. Schloenbachi* auf. Sie gehört zu den größer werdenden Arten und ist ziemlich weitnabelig.



Fig. 11.

Der Querschnitt ist trapezförmig gerundet. Bis zu 80 mm Durchmesser ist die Windungshöhe und Dicke nahezu gleich. Nur langsam ändert sich dieses Verhältnis, indem allmählich die Höhe gegenüber der Dicke zunimmt. Die größte Windungsdicke ist im unteren Drittel der Flanken. Letztere verjüngen sich nach oben und gehen ohne Kante in die Externseite über. In der Mitte derselben lassen die Rippen nur eine schmale, wenig tiefe Furche bestehen.

Der Nabel ist mäßig tief und mit etwas gerundeter Nabelkante. Ein schmales Band lassen die Rippen am Nabel frei. Überaus kräftig entwickelt ziehen die Hauptrippen etwas nach vorn gerichtet über die Flanken und teilen sich oberhalb der Mitte in zwei Sekundärrippen. Am Teilungspunkt bilden sie einen Knoten. Die Sekundärrippen sind nahezu ebenso kräftig wie die Hauptrippen. An der Medianfurche bilden sie eine längliche Anschwellung. Auf je drei Spaltrippen kommt eine Einzelrippe. Der letzte Umgang zählt 40 Rippen.

Park. planulata unterscheidet sich von *Park. Schloenbachi* durch ihren rechteckig-ovalen Windungsquerschnitt; bei ersterer ist die Höhe beträchtlicher wie die Dicke. Der Ammonit besitzt flache Flanken; die Hauptrippen sind auf den Flanken stärker nach vorn gebogen. Der Teilungspunkt ist knotenlos.

Park. Neuffensis ist viel enger genabelt wie *Park. Schloenbachi*. Die Höhe der Windungen ist bedeutend größer wie die Dicke derselben.

Die Rippen stehen bei *Park. Neuffensis* dichter; nur einzelne Rippen der Jugendwindungen tragen an der Teilungsstelle Andeutungen eines Knotens. Frühzeitig treten bei *Park. Neuffensis* auf der Flankenmitte Abschwächung der Rippen ein.

Parkinsonia Schloenbachi kommt in den oberen Parkinsonienschichten, der Zone der *Park. ferruginea,* vor.

Parkinsonia Württembergica Oppel

Taf. 5, Fig. 5

1846. *Amm. compressus* Qu., Cephalopoden, S. 146, T. 11, Fig. 4.
1857. » *Württembergicus* Oppel, Juraformation, § 61, Nr. 8.
1886—87. *Amm. compressus* Qu., Ammoniten, S. 608. 610, T. 72, Fig. 12, 14, 15.
1888. *Park. compressa* Schlippe, Fauna des Bathonien, S. 112, T. 5, Fig. 2.

Maßverhältnisse:

	Quenstedt (Cephalopoden)	Eigene Exemplare		
Dm.	65,00 mm	35,00 mm	46,00 mm	55,00 mm
Wh.	0,47	0,45	0,44	0,45
Wd.	0,30	0,34	0,26	0,26
Nw.	0,21	0,23	0,22	0,22

Quenstedt bildet in seinem Cephalopodenwerk ein mittelgroßes Exemplar ab, das bereits einen halben Umgang Wohnkammer besitzt. Auf Grund dieser Abbildung hat Oppel seinen *Amm. Württembergicus* aufgestellt. Bereits Quenstedt weist darauf hin, daß von demselben Riesenformen auftreten, von welchen er in seinem Ammonitenwerk Abbildungen bringt. Bei uns scheinen die größeren Exemplare selten zu sein.

Parkinsonia Württembergica bildet flache, engnabelige, sehr hochmündige Formen. Bei kleineren Exemplaren ist die Windungsdicke noch ziemlich groß im Verhältnis zu den anderen Maßen. Auch ist die Engnabeligkeit noch nicht so extrem ausgebildet. Der Nabel ist jedoch bereits sehr tief; die Rippen lassen ein breites Nabelband frei. Die Flanken sind flach gebogen und verjüngen sich stark gegen die Externseite. Letztere ist schmal und nahezu flach. Die Medianfurche ist auf den inneren Windungen gering entwickelt, indem die Sekundärrippen sich nur abschwächen und aneinander legen. Jedoch bereits bei einer Größe von 35 mm ist die Medianfurche gut ausgebildet und wird mit zunehmender Größe breiter und tiefer. Die Rippen sind nicht allzu kräftig; auf dem letzten Umgang zähle ich 60—65. Auf den inneren Windungen verlaufen sie nach vorwärts geneigt über die Flanken; später nehmen sie mehr einen radialen Verlauf.

Bereits bei einer Größe von 55 mm Durchmesser schwächen sich die Hauptrippen in ihrem gegen die Nabelkante zu gelegenen Teil immer mehr ab, um mit zunehmender Größe der *Parkinsonia* zu verschwinden. Die Teilung der Hauptrippen erfolgt etwas oberhalb der Flankenmitte. Die Sekundärrippen sind kräftig und zeigen vielfach an ihrem Endpunkt an der Medianfurche eine leichte Anschwellung. Mit dem zunehmenden Schwund der Hauptrippen und deren Teilungspunkt erscheinen die Sekundärrippen als einfach sichelförmig. Die Wohnkammer beträgt nahezu einen Umgang.

Infolge ihrer extremen Engnabeligkeit und Hochmündigkeit, sowie dem raschen und vollständigen Schwund der Hauptrippen kann *Park. Württembergica* kaum mit einer anderen Parkinsonie verwechselt werden.

Ihr Lager hat sie im obersten Teil der Parkinsonienschichten.

Normanites (Polyplectites) linguiferum d'Orbigny

Taf. 5, Fig. 6a, b, Taf. 6, Fig. 2a, b, 3a, b, 4, 5, 6

1842—49. *Amm. linguiferum* d'Orbigny, Pal. franc. terr. jurass., S. 402, T. 136, Fig. 1—5.

Maßverhältnisse:

Form 1

Dm.	17,00 mm	27,00 mm	27,00 mm	27,00 mm	33,00 mm	45,00 mm
Wh.	0,53	0,42	0,33	0,37	0,36	0,38
Wd.	0,65	0,50	0,50	0,55	0,45	0,42
Nw.	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	0,35

Form 2

Dm.	19,00 mm	22,00 mm	25,00 mm	37,00 mm	38,00 mm
Wh.	0,42	0,37	0,44	0,46	0,32
Wd.	0,58	0,59	0,60	0,57	0,49
Nw.	0,40	0,32	0,28	0,27	0,26

Form 3

Dm.	25,00 mm	25,00 mm	30,00 mm
Wh.	0,40	0,40	0,37
Wd.	0,48	0,48	0,43
Nw.	0,32	0,32	0,33

Munier Chalmas[1]) trennte 1892 von der Gattung *Stephanoceras* Neum. die Gattung *Normanites* für Formen mit Ohren an beiden Seiten der Mundöffnung ab. Dazu stellte er u. a. auch *Amm. linguiferum* d'Orb. Maske[2]) schlägt für denselben den Namen *Polyplectites* vor, da er durch seine Skulptur erheblich von der Formenreihe des *Norm. Braikenridgi* abweiche.

d'Orbigny scheint bereits im Unklaren gewesen zu sein, in welcher Zone *Amm. linguiferum* vorkommt. Bei der Beschreibung desselben (S. 402) gibt er als dessen Fundplatz den *Oolithe inferieure* an; S. 569 stellt er letzteren mit dem Bajocien gleich, aus dem er u. a. folgende Ammoniten anführt: *Amm. Humphriesianus, Amm. Braikenridgi, Amm. Blagdeni, Amm. Garantianus,* nicht aber *Amm. linguiferum.* Letzteren zählt er vielmehr auf bei den Ammoniten des Bathoniens (ou grande oolithe).

Oppel (Juraformation, S. 376) gibt *Amm. linguiferum* an aus der Humphriesianumzone Württembergs. Quenstedt (Ammoniten, S. 526) hält *Amm. linguiferum* für einen echten Humphriesianum. Auf S. 536 der genannten Arbeit weist dieser Autor auf die Ähnlichkeit hin zwischen *Amm. linguiferum* und dem von ihm aufgestellten *Amm. anceps extinctum.* Grossouvre[3]) erwähnt *Amm. linguiferum* zunächst aus

[1]) Munier Chalmas, Bull. Soc. géol. de France, Bd. 20 compte rendu p. 170.
[2]) Maske, Die Stephanoc. Verw. in den Coronat. Sch. v. NN. P. 20.
[3]) Grossouvre, Études sur l'etage Bathonien, S. 384.

dem Bajocien zusammen vorkommend mit *Steph. Humphriesianum* und *Braidenridgii*. An einer späteren Stelle dieser Arbeit schreibt er: »In dieser fossilhaltigen Bank des oberen Bathonien haben wir ein neues Auftreten eines Ammoniten, der sich dem *Amm. linguiferum* D'ORB. noch mehr nähert. Sie sind sehr ähnlich denjenigen, welche wir aus den oberen Oolithen (Humphriesianumzone) von Bayeux besitzen. *Amm. linguiferum* (aus dem Bathonien) unterscheidet sich von demjenigen aus der tieferen Zone (Humphriesianumzone) durch seine geringe Größe, seine abgeplatteten Windungen und durch weniger starkes Einrollen der Windung. Die Existenz dieser Stephanoceraten in zwei verschiedenen Zonen ist überaus merkwürdig«. Soweit GROSSOUVRE.

SCHLOSSER[1]) führt diesen Ammoniten aus dem δ von Neumarkt in Oberpfalz an. ENGEL[2]) gibt ihn in seiner Fossilliste des Braunjura δ an. SCHALCH[3]) erwähnt *Steph. linguiferum* aus der Humphr.-Zone, während er *Steph.* cf. *linguiferum* aus den Schichten mit *Ostrea Knorri* und *Oppelia aspidoides, Hapl. oolithicum, Park. ferruginea* und *Park. Württembergica* anführt. ZITTEL[4]) erwähnt den Ammoniten aus dem Bathonien.

Aus diesen Hinweisen kann ersehen werden, daß über die Zone, in welcher *Norm. linguiferum* vorkommt, noch nicht genügende Sicherheit besteht. Im oberen Bajocien wie im oberen Bathonien kommt ein Ammonit vor, welcher mit *Norm. linguiferum* D'ORB. identifiziert werden kann. Um Klarheit hierin zu bringen, ist eine genaue Beschreibung und Abbildung des *Norm. linguiferum* aus der Humphriesianumzone notwendig. Meine Exemplare, welche aus den oberen Parkinsonien- und Aspidoidesschichten stammen, gleichen in ihrer Skulptur sehr der Abbildung und Beschreibung D'ORBIGNY's. Jedoch auch dem *Amm. anceps exstinctus* QU. (Ammoniten, Taf. 74, Fig. 30—37) stehen meine feinrippigen Formen sehr nahe.

Norm. cf. *linguiferum* ist in den oberen Parkinsonienschichten bei Thalmässing und Greding ziemlich häufig. Er kommt fast nur in ausgewachsenen Exemplaren mit Mundsaum und Ohren vor. Eigenartigerweise finden sich nur kleine Formen; während nämlich D'ORBIGNY für das größere abgebildete Exemplar 73 mm angibt, bleiben die meinigen unter 45 mm. Auf Grund der Skulptur unterscheide ich drei Variationen, die indessen durch Übergänge miteinander verbunden sind.

Form I: Der Mündungsquerschnitt ist queroval. Die Windungsdicke ist immer größer wie die Höhe. Der Nabel ist nicht allzu eng und hält sich in einem nahezu konstantem Verhältnis zum Durchmesser. Mit zunehmendem Wachstum der Windungen wird der Nabel weiter und größer. Der Nabel fällt gerundet ein und ist mäßig tief. Die Flanken sind stark gebogen. Die Externseite ist breit und ge-

[1]) SCHLOSSER, Fauna des Lias und Dogger in Franken und Oberpfalz, S. 551.
[2]) ENGEL, Geognostischer Wegweiser durch Württemberg, S. 329.
[3]) SCHALCH, Der braune Jura des Donau-Rheinzuges, S. 609 u. 732.
[4]) ZITTEL, Grundzüge der Paläontologie, Bd. 1, S. 490.

wölbt. Die Hauptrippen sind kräftig und ziehen nahezu gerade vom Nabel über die Flanken. Gegen das Ende der Wohnkammer sind sie ein wenig nach vorn gebogen. An der Umbiegungsstelle der Flanken zur Externseite bilden die Hauptrippen kräftige Knoten, die auf einigen Exemplaren nahezu stachelig sind. Von den Knoten gehen zwei bis drei kräftige Sekundärrippen ab, die leicht nach vorn gebogen über die Externseite ziehen. Einzelne Sekundärrippen hängen nur auf der einen Seite mit einem Knoten zusammen, während sie auf der anderen Seite frei als Schaltrippen zwischen zwei Knoten endigen. Die Knoten an den Teilungsstellen der Rippen werden von den nachfolgenden Windungen freigelassen. Die Zahl der Hauptrippen beträgt auf dem letzten Umgang 28—30. Am Ende der Wohnkammer zeigt sich hinter der Mundöffnung eine kragenförmige Einschnürung. Vom Mundrand ziehen zwei Ohren nach vorn. Auf dem Anfang derselben sitzen noch zwei Knoten als Fortsetzung der Rippenknoten.

Form II: An die eben beschriebene Variation schließt sich eine Form an, die ebenfalls eine große Windungsdicke besitzt. Die Höhe kommt der letzteren nie gleich. Der Windungsquerschnitt ist queroval. Die Nabelweite ist geringer wie bei Form I. Die Knoten der vorhergehenden Windungen werden durch die nachfolgenden Windungen bedeckt. Der Nabel ist tief und fällt steil ab. Die Flanken sind steil gewölbt; die Externseite ist breit und gebogen. Die Hauptrippen sind feiner wie bei Form I. Auch die Knoten sind nicht so stark entwickelt. Von den Knoten gehen zwei, teilweise auch drei bis vier dichtstehende feine Sekundärrippen ab, die leicht nach vorn geneigt über die Externseite zum Knoten der anderen Seite ziehen. Auch hier finden sich Sekundärrippen, welche auf der einen Seite nicht mit einem Knoten zusammenhängen, sondern als Schaltrippen frei endigen. Die Zahl der Rippen beträgt auf dem letzten Umgang etwa 30. Der Mundsaum endigt wie bei Form I in zwei Ohren.

Form III: Dieselbe hat eine geringere Windungsdichte wie die beiden vorhergehenden Variationen; diese Windungsdicke nähert sich mehr der Höhe, ist aber immer noch größer wie sie. Die Nabelweite ist bedeutender wie bei Form II, jedoch nicht so groß wie bei I. Die Knoten sind nicht so kräftig wie bei I, jedoch kräftiger wie bei II. Diese Erscheinung weisen auch die Abbildungen bei D'Orbigny auf, wie überhaupt dessen *Amm. linguiferum* (Taf. 136, Fig. 4 und 5) aufs genaueste meiner Form III gleicht.

Von den Knoten aus gehen zwei, drei bis vier Sekundärrippen über die gewölbte Externseite. Halbseitige Schaltrippen finden sich wie bei I und II. Die Zahl der Hauptrippen beträgt auf dem letzten Umgang 30. Die Ohren sind bei dieser Form kürzer und schmäler wie bei den beiden anderen Variationen.

Die Lobenlinie läßt sich an meinen Schalenexemplaren nicht feststellen. Über das Lager von *Norm.* cf. *linguiferum* habe ich oben bereits näheres ausgeführt.

Bigotites Gredingensis n. sp.

Taf. 6, Fig. 7

Maßverhältnisse: Dm. 53,00 mm
Wh. 0,30
Wd. 0,30
Nw. 0,58

Diese raschwüchsige, überaus weitnabelige Perisphinctenform ist der Gattung *Bigotites* NICOLESCO zuzurechnen. Bei einem Durchmesser von 53 mm besteht sie aus nahezu acht Windungen. Der Windungsquerschnitt ist kreisrund. Die Flanken und Externseite sind daher stark gerundet. Am Nabel ist ein deutliches Nabelband ausgebildet. Die kräftigen Rippen sind auf den Flanken etwas nach vorwärts geneigt. Im oberen Flankenteil gehen aus den Hauptrippen zwei Sekundärrippen hervor, die etwas nach vorn geneigt über die Externseite ziehen. In der Mitte derselben sind die Sekundärrippen etwas abgeschwächt, so daß eine bandartige Furche angedeutet erscheint. Dies kommt besonders auf den inneren Windungen gut zum Ausdruck, während die Erscheinung auf der letzten Windung nahezu verschwindet. Auf den inneren Windungen bilden die Sekundärrippen an der Medianfurche eine längliche, knotenförmige Anschwellung. Auf jede zweite oder dritte Gabelrippe folgt eine Einzelrippe. Auf dem letzten Umgang zählt man 44 Rippen. Jeder Umgang weist zwei Einschnürungen auf, die besonders auf den inneren Windungen sehr tief sind. Über die Länge der Wohnkammer ist nichts bekannt. Möglicherweise steht dem *Bigotites Gredingensis* der bei QUENSTEDT (Ammoniten, Taf. 79, Fig. 27) abgebildete Ammonit nahe; denn derselbe hat einen nahezu kreisrunden Windungsquerschnitt und ist sehr weitnabelig. QUENSTEDT bezeichnet ihn als *Perisph. Defranci* D'ORB. Wie bereits SIEMIRADZKI betont, ist derselbe nicht identisch mit *Perisph. Defranci* D'ORB. SIEMIRADZKI stellt den QUENSTEDT'schen Ammoniten zu *Perisphinctes torquis* PARONA. *Bigotites Gredingensis* steht dem *Bigotites Lukretius* D'ORB. nahe. Erster ist jedoch viel weitnabeliger; auch findet sich bei ihm keine Dreiteilung der Rippen, wie sie BENTZ von *Bigotites Lukretius* angibt. Es hat im Gegenteil *Bigotites Gredingensis* sehr viele Einzelrippen, die jenem fehlen.

Die Lobenlinie läßt sich nur ungenügend beobachten, so daß ich sie nicht abbilden konnte. Soweit ich sie untersuchen konnte ist sie überaus zerschlitzt. Der Externlobus ist länger wie der erste Lateral-lobus. Letzterer ist lang und schmal und endet in drei Spitzen. Der zweite Laterallobus ist nur halb so lang wie der erste. Die Hilfsloben sind lang und schief nach hinten gerichtet. Die Spitze des ersten reicht bis unter den zweiten Laterallobus.

Lager: Zone der *Parkinsonia ferruginea*.

Bigotites Martiusii D'ORB.

Taf. 7, Fig. 1a, b

1845. *Ammonites Martiusi* D'ORBIGNY, Pal. franc. Terr. jurass., S. 381, T. 125, Fig. 1—4.
1858. » » CHAPUIS, Fossil. sec. Luxemburg, S. 49, T. 9, Fig. 2.

1899. *Perisph. Martiusi* Siemiradzki, Amm. Gatt. Perisph., S. 327, T. 24, Fig. 38.
1908. » » Borissjak, Die Fauna des Donezjura Bd. 1, Cephalopoden, S. 74 non T. 2, Fig. 13, non T. 5, Fig. 15.
1923. *Perisph. Martiusi* Fallot-Blanchet, Terr. jur. Cardó, S. 105, T. 1, Fig. 10.
1924. *Bigotites* » Bentz, Die Garantienschichten von Norddeutschland, S. 179, T. 8, Fig. 5, 6.

Maßverhältnisse:

	d'Orbigny	Siemiradzki		Bentz	Eigene Exemplare
Dm.	85,00 mm	44,00 mm	60,00 mm	63,00 mm	55,00 mm
Wh.	0,27	0,27	0,28	0,27	0,29
Wd.	0,24	0,30	0,26	0,27	0,29
Nw.	0,49	0,50	0,50	0,52	0,48

Bei dieser sehr evoluten Form umfassen die Umgänge sich kaum zu einem Drittel. Der Windungsquerschnitt ist nahezu rund. Bei den inneren Windungen überwiegt die Dicke gegenüber der Höhe.



Fig. 12.

Ohne Bildung eines Nabelbandes steigen die kräftigen Rippen über den gerundeten Nabel empor, indem sie auf den Flanken einen leichten Bogen nach vorwärts machen. Auf den späteren Windungen nehmen sie eine nahezu gerade Richtung ein. Etwas oberhalb der Flankenmitte teilen sich die Hauptrippen in zwei Sekundärrippen, die stark nach vorwärts geneigt über die Externseite ziehen. In der Mitte derselben schwächen sie sich in geringem Grade ab. Unregelmäßig sind zwischen die Gabelrippen Einzelrippen eingelegt. Die Zahl der Rippen beträgt auf dem letzten Umgang 46—50; das d'Orbigny'sche Exemplar weist dieselbe Zahl auf.

Bigotites Martiusii kommt in den oberen Parkinsonienschichten vor.

Perisphinctes perspicuus Parona

Taf. 7, Fig. 2

1895. *Perisph. perspicuus*, Parona, Palaeont. Italic, S. 23, T. 2. Fig. 5, 6.
1899. » » Siemiradzki, Amm. Gatt. Perisphinctes, S. 82.
1912. » » Roemer, Die Fauna der Aspidoidesschichten von Lechstedt, S. 46, T. 5, Fig. 5, 13—16, T. 19, Fig. 7—10, T. 12, Fig. 5.

Maßverhältnisse:

	Parona	Roemer		Eigene Exemplare		
Dm.	50,00 mm	38,50 mm	58,00 mm	54,00 mm	65,00 mm	77,00 mm
Wh.	0,30	0,33	0,40	0,33	0,32	0,31
Wd.	0,30	0,32	0,33	0,26	0,28	0,29
Nw.	0,43	0,40	0,34	0,40	0,40	0,34

Bei *Perishinctes perspicuus* brachte Roemer Perisphincten mit verschiedener Nabelweite unter, indem er demselben eine gewisse Variationsbreite zubilligte. Auch mir liegen Formen vor, die skulpturell

vollkommen übereinstimmen und sich nur durch größere oder geringere Nabelweite unterscheiden. Der Windungsquerschnitt ist nahezu quadratisch gerundet. Der Nabel ist tief; ein schwaches Nabelband ist ausgebildet. Die Nabelkante ist rund, die Flanken sind flach. Die Externseite ist ziemlich gut gegen die Flanken abgesetzt, welche mit einer Rundung in erstere übergehen. Die Rippen ziehen gerade am Nabelabfall empor. Auf den Flanken schwingen sie im unteren Drittel leicht nach rückwärts, um dann gegen die Externkante schwach sichelförmig nach vorwärts zu ziehen. Etwas über der Flankenmitte teilen sich die Hauptrippen in zwei Sekundärrippen, die etwas nach vorwärts geneigt über die Externseite gehen. Einzelrippen kommen in mäßiger Anzahl vor. Parabelrippen und Parabelknoten finden sich vereinzelt. Ein Externband ist angedeutet. Auf dem letzten Umgang zähle ich 54—58 Rippen. Da meine Exemplare mit Schale erhalten sind, kann ich über die Länge der Wohnkammer und die Ausbildung der Loben keine Angaben machen. Bezüglich der letzteren weise ich auf ROEMER hin.

Perisphinctes perspicuus hat nach ROEMER sein Lager in der *Aspidoides*-Zone. Bei uns findet er sich in den oberen Parkinsonienschichten, in der auch *Oppelia Aspidoides* auftritt.

Lissoceras oolithicum D'ORB.

Taf. 7, Fig. 3

1842. *Amm. oolithicus* D'ORB., Palaeont. franc. terr. jur. S. 383, T. 126, Fig. 1—4.
1856. » » QUENSTEDT, Jura, S. 396, T. 55, Fig. 20.
1886. » » » Ammoniten, S. 563, T. 69, Fig. 4, 5.

Maßverhältnisse:

	Eigene Exemplare			
Dm.	53,00 mm	51,00 mm	52,00 mm	48,00 mm
Wh.	0,47	0,50	0,49	0,50
Wd.	0,38	0,40	0,40	0,40
Nw.	0,23	0,21	0,20	0,23

Nach den spärlichen Beschreibungen und Abbildungen in der Literatur scheint *Lissoceras oolithicum* nicht allzu häufig zu sein. Ich besitze 15 zum Teil sehr gut erhaltene Exemplare. Teilweise ist noch die Schale erhalten. Die D'ORBIGNY'sche Abbildung zeigt eine schlankere Form, welch letztere eine größere Windungshöhe wie meine Exemplare und die QUENSTEDT'schen Abbildungen besitzt. Ausgewachsen besteht der Ammonit aus etwa $4^1/_2$ Umgängen. Die Wohnkammer nimmt $^3/_4$ des letzten Umgangs ein. Der Mundsaum bildet nach Andeutungen einiger meiner Exemplare ein breites kurzes Ohr.

Der Querschnitt von *Lissoceras oolithicum* ist ein längliches Oval. Die größte Windungsdicke liegt im unteren Drittel des Querschnittes. Der Nabel ist tief und gerundet. Die Flanken sind flach gebogen und verjüngen sich gegen die Externseite. Letztere ist schmal und gerundet. Die Schale ist bei den meisten glatt; einige zeigen eine sichelförmige Streifung. Noch mehr tritt diese auf Steinkernen hervor, wie sie auch die QUENSTEDT'sche Abbildung (Taf. 69, Fig. 5) aufweist.

Als angedeutete Rippen schwingen sie von der Nabelkante etwas nach rückwärts und dann zu Streifen aufgelöst sichelförmig nach vorwärts über die Flanken. Auf der Externseite sind sie ebenfalls noch angedeutet.

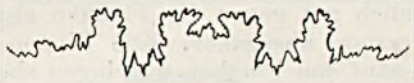


Fig. 13.

Der Externlobus ist kurz und hat eine schief gestellte Spitze. Der erste Laterallobus ist dreispitzig, sehr breit und reicht tief herab; der zweite ist wenig entwickelt, ebenso die Hilfsloben.

Das Zonenvorkommen von *Lissoceras oolithicum* wird in der Literatur verschieden angegeben. Quenstedt führt ihn an aus der Hamitenschicht, also oberem δ. Nach Engel (Geog. Wegweiser, S. 326) kommen in der Hamitenschicht *Strenoceras bifurcatum* und *Garantia baculata* vor, also Formen, die man dem obersten δ oder dem untersten ε zurechnet.

Schalch (Der Braune Jura des Donau-Rheinzuges, S. 732) führt *Liss. oolithicum* an aus der *Ostrea Knorri*-Zone mit *Parkinsonia ferruginea* und *Park. Württembergica*. Bentz (Über Dogger und Tektonik der Bopfinger Gegend, S. 18) fand *Liss. oolithicum* am Ipf mit *Parkinsonia Neuffensis* und *Perisph. Martiusi*. Die Angaben von Schalch und Bentz decken sich mit meinen Beobachtungen. Lager: Zone der *Parkinsonia ferruginea*.

Oppelia aspidoides Oppel

Taf. 7, Fig. 4

1845. *Amm. discus* d'Orbigny, Pal. franc. terr. jur., S. 394, T. 131.
1846. » » Quenstedt, Cephalopoden, S. 124, T. 8, Fig. 12.
1857. » » » Jura, S. 474, T. 64, F. 4.
1862. » *aspidoides* Oppel, Jurass., Cephalopoden, S. 147, T. 47, F. 4.
1868. » » Waagen, Die Formenreihe d. Amm. radiat., S. 206, T. 8, Fig. 1—5.
1886—87. *Amm. fuscus* Quenstedt, Ammoniten, S. 639, T. 75, F. 17 (?), 22.
1888. *Amm. aspidoides* Grossouvre, Études sur l'Etage Bathonien, S. 369, T. 3, F. Ia, b.
1909. *Oppelia aspidoides* Reuter, Der obere Jura am Leyerber., S. 90.
1912. » » Roemer, Die Fauna der Aspid. Schichten von Lechstedt, S. 34, T. 4, Fig. 1—6, T. 6, Fig. 1—4, T. 10, Fig. 6—9.

Maßverhältnisse:

	Eigene Exemplare		
Dm.	85,00 mm	90,00 mm	100,00 mm
Wh.	0,56	0,61	0,57
Wd.	0,28	0,26	0,25
Nw.	0,05	0,05	0,05

Oppelia aspidoides ist eine sehr großwüchsige Form, von der ich Bruchstücke erhielt, welche auf eine Größe von über 200 mm schließen lassen. Gut erhaltene Exemplare aus unseren Parkinsonienschichten erreichen selten eine Größe von über 100 mm. *Oppelia aspidoides* ist sehr engnabelig. Der Nabel bildet eine schwach gerundete Kante und fällt steil und tief ein. Von meinen 16 gut erhaltenen Schalenexem-

plaren besitzen die kleinsten 30 mm Durchmesser. Die Oberfläche ist nahezu glatt. Nur bei günstig auffallendem Licht bemerkt man im oberen Flankendrittel schwache Andeutungen von sichelförmigen Rippen. Bei größeren Stücken sieht man äußerst feine Rippen von der Nabelkante aufwärts und vorwärts über die Flankenmitte ziehen. Auf der Mitte der Flanken zeigt sich eine wulstartige, spiralige Erhöhung, an der obige Rippen endigen. Von dieser Spiralerhöhung ziehen nach rückwärts breite, aber auch nur bei auffallendem Licht deutlicher sichtbar werdende Rippen gegen die Externkante. Sie reichen jedoch nicht ganz an dieselbe heran. Auf dem letzten Umgang meines 100 mm großen Exemplares zähle ich 16 solcher Rippen. Der Abstand derselben voneinander wird gegen das Ende der Windung immer größer.

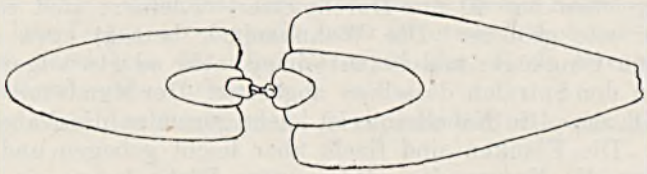


Fig. 14.

Die Externseite ist dachförmig, jedoch gerundet. Einen Kiel, wie ihn WAAGEN von seinen Baliner Exemplaren angibt, konnte ich an den meinigen nicht beobachten. Das Streifensystem, das WAAGEN auf seinen Schalenexemplaren erwähnt, zeigen die meinigen ebenfalls nicht. Die Wohnkammer beträgt etwa $^3/_4$ des letzten Umgangs.

Die stark zerschlitzte Suturlinie konnte ich an meinen Schalenexemplaren nur ungenügend beobachten.

Oppelia fusca QUEN. unterscheidet sich von *Oppelia asp.* durch ihre Kleinwüchsigkeit und die gut ausgeprägten Sichelrippen in der inneren Flankenhälfte, die sich über die oft sehr wenig deutliche Spiralerhöhung auf der Mitte der Flanke in kräftige Rippen in der oberen Flankenhälfte fortsetzen. Das Lager der *Oppelia fusca* ist etwas höher wie das der *Oppelia aspidoides*. Letztere kommt nach OPPEL in der Zone der *Park. Württembergica* vor; auch ENGEL (Geogn. Wegweiser durch Württemberg, 1908, S. 340) gibt das Lager von *Oppelia aspidoides* zusammen mit Parkinsonien an. Nach ihm befindet es sich unter der Zone der *Park. Württembergica*. In diesen Schichten findet sich aber *Oppelia fusca* noch nicht. Deren Lager bildet in der Frankenalb den Abschluß des Bathoniens; die Kalkbank mit *Oppelia fusca* ist eine durch die ganze nördliche Frankenalb verfolgbare Grenze zwischen dem Bathonien und dem Callovien.

Oecotraustes serrigerus WAAGEN

Taf. 7, Fig, 5, 6, 7

1868. *Amm. serrigerus* WAAGEN, Die Formenreihe des Amm. subradiatus, S. 230, T. 4, Fig. 7, 8.

1888. *Oecotraustes serrigerus* GROSSOUVRE, Études sur l'Etage Bathonien, S. 376, T. 4, Fig. 2, 3.

Maßverhältnisse:

Eigene Exemplare

	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Dm.	40,00	35,00	32,00	30,00	27,00	25,00	25,00	24,00	23,00
Wh.	0,52	0,43	0,50	0,36	0,44	0,48	0,40	0,40	0,40
Wd.	0,25	0,18	0,28	0,23	0,22	0,28	0,24	0,25	0,30
Nw.	0,17	0,20	0,16	0,23	0,22	0,20	0,20	0,29	0,34

Der von Waagen aufgestellte *Oecotraustes serrigerus* findet sich nicht allzu selten in den Parkinsonienschichten bei Greding, von wo ich 11 Exemplare besitze. Waagen kennt ihn nur aus den *Aspidoides*-Schichten von Krakau, Balin und dem nördlichen Schweizer-Jura. *Oecotraustes serrigerus* bleibt kleinwüchsig; meine größten Exemplare erreichen nur 40 mm Durchmesser. Kleinere sind relativ weitnabeliger wie größere. Die Wohnkammer beträgt etwa ein Drittel des letzten Umganges und ist mit einem mehr oder weniger deutlichen Knie von den Spiralen desselben abgesetzt. Der Mundsaum endigt mit kurzen Ohren. Die Nabelkante ist leicht gerundet, die Nabelwand fällt tief ein. Die Flanken sind flach, aber leicht gebogen und verjüngen sich gegen die Externseite. Ihre größte Dicke haben sie im unteren Flankendrittel. Gegen die Externseite sind sie mit einer deutlichen Kante abgegrenzt. Die Externseite der Luftkammern ist dachförmig schief und mit einem deutlich abgesetzten, scharfen Kiel in der Mitte. Mit Beginn der Wohnkammer verschwindet der Kiel und die Externkante wird hier nunmehr gerundet.

Auf den Flanken bemerkt man bei den meisten keinerlei Skulptur; nur ein Exemplar zeigt feine, sichelförmig gebogene Flankenrippen. An der Externkante sind 50—60 tiefe, rippenartige Einkerbungen, welche sichelförmig im oberen Flankendrittel sich verlieren und an der Externkante knotenförmige Anschwellungen bilden. Auf der Wohnkammer sind diese Einkerbungen nur noch angedeutet, so daß dieselbe nahezu glatt erscheint.

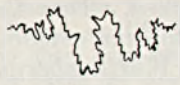


Fig. 15.

Die Lobenlinie ist fein gezackt. Der erste Laterallobus ist lang und schmal; die Länge übertrifft die des Externlobus. Auf dem tief herabhängenden zweiten Laterallobus folgen noch drei schwach entwickelte Hilfsloben.

Dem *Oecotraustes serrigerus* steht nahe *Oecotraustes genicularis* Waagen. Einige Exemplare stehen mir zur Verfügung, welche der Abbildung von *Oec. genicularis* Waagen (Taf. 20, Fig. 4) sehr gleichen; jedoch sind sie durch Übergänge mit *Oec. serrigerus* verbunden. Meiner Meinung nach wird man beim Vergleich eines größeren Materials nicht umhin können, beide zu vereinigen, indem man dem *Oes. serrigerus* eine größere Variationsbreite einräumt.

Zu *Oec. serrigerus* stelle ich auch den von GROSSOUVRE beschriebenen und abgebildeten *Oec. conjungens* MAYER (Taf. 4, Fig. 1), der mit dem von WAAGEN beschriebenen und abgebildeten (Taf. 20, Fig. 5) *Oec. conjungens* nicht identisch ist. Zudem gibt WAAGEN als sein Lager die Macrocephalenzone an, während GROSSOUVRE ausdrücklich bemerkt, er habe *Oec. conjungens* immer im Bathonien, nie im Callovien gefunden. Ich kann die Angaben WAAGEN's für Franken bestätigen; denn ich fand *Oec. conjungens* wiederholt im unteren Callovien mit *Oppelia subcostaria* OPPEL, mit der übrigens die inneren Windungen leicht verwechselt werden können.

Mit *Oppelia fusca* ist *Oec. serrigerus* kaum zu verwechseln, nachdem bei ersterer das knieförmige Abgesetztsein der Wohnkammer vollkommen fehlt. Auch hat ihre Externseite keine Kante gegen die Flanken. Das Lager der *Oppelia fusca* ist etwas höher wie die Zone, in der *Oec. serrigerus* mit *Oppelia aspidoides, Park. ferruginea* und *Park. Württembergica* vorkommt.

Lager: Zone der *Parkinsonia ferruginea* und *Oppelia aspidoides.*

Zusammenfassung

Die kaum 20 cm mächtige Mergelkalklage der Parkinsonien- und *Aspidoides*-Zone enthält bei Thalmässing eine reiche Ammonitenfauna. Brachiopoden und Bivalven treten höchst vereinzelt und nur in unvollkommen erhaltenen Bruchstücken auf. Unter den Gastropoden beobachtete ich das häufigere Auftreten von *Pleurotomaria ornata* QU., von welcher ich vorzüglich erhaltene Exemplare auffand.

Die Ammonitenfauna charakterisiert sich zum größten Teil als zur oberen Parkinsonienzone zugehörig. Nach WETZEL (37), der die Parkinsonienschichten in drei Zonen gliederte, haben in der unteren die Garantianen ihr Hauptlager. In der mittleren Zone gesellen sich zu diesen Parkinsonien aus der Verwandtschaft der *Parkinsonia arietis*, welche häufig zu Unrecht mit *Parkinsonia Parkinsoni* gleichgestellt werden. In den oberen Parkinsonienschichten kommen hierzu noch *Parkinsonia planulata, Parkinsonia Eimensis, Parkinsonia Neuffensis* und *Parkinsonia Parkinsoni.*

Nun wurden von mir bei Thalmässing keinerlei Garantianen gefunden. Von den von mir beschriebenen Parkinsonien kommt nach WETZEL *Parkinsonia arietis* in den unteren, aber auch in den oberen Parkinsonienschichten vor. *Parkinsonia depressa* und *Parkinsonia Parkinsoni* treten nach ihm erst in der mittleren Zone auf und gehen bis in die obere durch. Die übrigen Parkinsonien gehören nur dem oberen Teil der Parkinsonienschichten an. Die letzteren erhalten ihr Gepräge durch das sehr häufige Auftreten von *Parkinsonia ferruginea* und *Oppelia aspidoides.* Es ist daher sicher, daß man diese Schichten dem oberen Horizont der Parkinsonienzone zuzurechnen hat. Man kann in unserem Falle gleichsam von einer *Parkinsonia-ferruginea*-Zone sprechen, mit welcher infolge der geringen Mächtigkeit der Bank die *Aspidoides*-Zone vereinigt ist. Das seltene Auftreten der

Parkinsonia Württembergica mag wohl eine zufällige Begleiterscheinung sein. Von Wichtigkeit ist es, daß unter den vielen gefundenen Oppelien keine *Oppelia fusca* sich befand.

Bigotites Martiusii gehört der oberen Parkinsonienzone an, während *Perisphinctes perspicuus* nach Roemer erst in der *Aspidoides*-Zone auftritt. *Oecotraustes serrigerum* findet sich nach Waagen in der *Ferruginea-Aspidoides*-Zone.

Nach Oppel (Juraformation) liegt die Grenze des Bathonien gegen das Bajocien unterhalb der *Württembergica*-Zone. Nach Schlippe endet das Bathonien mit der *Ferruginea*-Zone. Dieser Einteilung kann ich hier nicht folgen, da sich die Faunen des oberen Bajocien und des Bathoniens in einer Kalkbank von geringer Mächtigkeit vergesellschaftet finden. Es gelang mir auch nicht, in dem Auftreten der Ammoniten eine Regelmäßigkeit festzustellen dahingehend, daß die einen mehr an den oberen Teil, die anderen an den unteren der Bank gebunden waren.

Wenn man die in dem übrigen Frankenjura bis jetzt beobachteten Parkinsonien überblickt, so findet man auch hier ein starkes Hervortreten der *Parkinsonia ferruginea* und mit ihr vergesellschaftet von Parkinsonien, die anderwärts den oberen Parkinsonienschichten angehören.

Zusammenfassend kann man daher annehmen, daß die in der Frankenalb beobachteten Parkinsonienschichten dem oberen Horizont angehören. Der untere Teil derselben, die Garantianenzone, scheint im Dogger der Frankenalb wenig ausgeprägt zu sein. Diese Garantianenzone konnte ich bis jetzt nur an einzelnen Stellen der mittleren Frankenalp und am Ostrand des nördlichen Teils derselben in geringer Ausbildung nachweisen.

Literaturverzeichnis

1. Ammon, v., Juraformation zwischen Regensburg und Passau. München, 1875.
2. Bentz, A., Dogger und Tektonik der Bopfinger Gegend. Jahresber. u. Mitteil. d. oberrh. geol. Vereins 1924.
3. —, Die Garantienschichten von Norddeutschland mit besonderer Berücksichtigung d. Brauneisenool. von Harzburg. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. Bd. 45, 1924.
4. Borrissjak, A. Die Fauna des Donezjura. Cephalopoden. 1908.
5. Brauns, Die Stratigraphie und Paläontographie des südöstlichen Teiles der Hilsmulde. Paläontographica, Bd. 13, 1865.
6. —, Der mittlere Jura in NW-Deutschland. Kassel 1869.
7. Dorn, C., Zur Stratigraphie des mittleren und oberen Doggers von Ebermannstadt. Sitz. Ber. phys. med. Sozietät Erlangen, Bd. 5, 1920/21.
8. Engel, Th., Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. Stuttgart, III. Auflage, 1908.
9. Greif, Strat.-faun. Untersuchungsergeb. über die Callovientone d. Staffelberges. Diss. Göttingen 1914.
10. Gümbel, W. v., Geogn. Beschreibung d. Frankenalb. Kassel 1891.
11. Grossouvre, A. de, Étude sur l'étage Bathonien. Bull. Soc. Géol. France, 3. sér., Bd. 16, 1888.
12. Hennig, E., Geologie von Württemberg nebst Hohenzollern. Berlin, 1923.
13. Klüpfel, Zur Kenntnis des Lothringer Bathonien. Geol. Rundschau Bd. 7, 1917.
14. —, Über den Lothringer Jura. Jahrb. Preuß. Geol. L. A. Bd. 38, 1917.

15. Krumbeck, L., Ein neuer Doggeraufschluß in Maximilianshütte in Burglengenfeld (nördlich Regensburg). Sitz. Ber. phys. med. Societät Erlangen, Bd. 52/53, 1920/21.
16. Mascke. Die Stephanoceras-Verwandten der Coronatenschichten von Norddeutschland. Diss. Göttingen, 1907.
17. Model, Mitt. über neue strat.-faun. Beob. im Jura Frankens. Erlangen, 1906.
18. Neumayr, M., Die Cephalopodenfauna der Oolithe von Balin bei Krakau. Abh. d. K. K. Geol. Reichsanstalt., Bd. V, 1871.
19. Oppel, Die Juraformation in England, Frankreich und SW-Deutschland. Stuttgart, 1856/58.
20. d'Orbigny, A., Palaeontologie francaise, Terrains jurassiques Céphalopodes, 1842—49.
21. Pompeckj, I. F., Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. Geogn. Jahresh. Bd. 14, 1901.
22. Quenstedt, F., Cephalopoden, 1849, Petrefactenk. Deutschl.
23. —, Der Jura. 1858.
24. —, Die Ammoniten des schwäb. Jura. 1885—88.
25. Renz, C., Der Jura von Daghestan. Neues Jahrb. f. Min. etc., 1904, Bd. II.
26. Reuter, L, Doggerprofile aus dem Gebiete von Neumarkt in der Oberpf. Neues Jahrb. f. Min. etc., 1905, Bd. I.
27. —, Die Ausbildung des oberen braunen Jura im nördlichen Teil d. Frankenalb. Geogn. Jahresh., Bd. 20, 1907.
28. —, Der obere braune Jura am Leyerberg bei Erlangen. Sitz. Ber. phys. med. Soc. Erlangen, Bd. 20, 1907.
29. Roemer Joh, Die Fauna der Aspidoides Schichten von Lechstedt. Diss. Göttingen 1911.
30. Schalch, F., Der braune Jura des Donau-Rheinzuges etc. Mitt. Bad. Geol. Landesanst., Bd. 3, 1897—98.
31. Schlippe, A. O., Die Fauna d. Bathonien im rhein. Tieflande. Abh. z. Geol. Spez.-Karte v. Elsaß-Lothringen, Bd. 4. 1888.
32. Schlosser, M, Die Fauna des Lias und Dogger in Franken etc. Zeitschr. d. D. Geol. Ges., Bd. 53, 1901.
33. Schloenbach, U., Beiträge zur Paläontologie der Jura- und Kreideformation im Nordwestlichen Deutschland. Paläontographica, Bd. 13, 1865/66.
34. Sowerby, Mineral Conchology of Great Britain. 1812/46.
35. Waagen, Der Jura in Schwaben, Franken und der Schweiz. 1864.
36. Wanderer, K., Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. München, 1901.
37. Wetzel, W., Faun. u. strat. Untersuchungen d. Parkinsoniensch. d. Teutoburger Waldes bei Bielefeld. Paläontographica, Bd. 58, 1911.
38. —, Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie d. mittl. Doggers von Nordwesteuropa. Paläontographica, Bd. 65, 1924.
39. Brause, Beiträge zur Kenntnis der Gesteine des Fränkischen Jura. Inaug. Diss. Erlangen 1911.
40. Picard, L., Die Fränkische Alb von Weißenburg i. B. und Umgebung. Inaug. Diss. Freiburg 1923.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Bemerkungen zu einigen mitteldevonischen Goniatiten von Banfe und Fischelbach

Von Herrn **Alfred Bentz** in Berlin

Mit 4 Textabbildungen

Fundpunkte mitteldevonischer Goniatiten sind im rheinischen Schiefergebirge sehr spärlich; Stratigraphie und Palaeontologie leiden gleichermaßen unter dieser fühlbaren Lücke unserer Kenntnisse, so daß jeder neue Fund erhöhte Aufmerksamkeit verdient. Bei der geologischen Spezialkartierung der Blätter Laasphe und Eibelshausen gelang es nun Herrn H. Reich am Hasenköpfle bei Banfe und am Weisgesberg bei Fischelbach eine Anzahl wenn auch nur schlecht erhaltener Goniatitenbruchstücke zu finden. Eine Bearbeitung dieses Materials erschien aus stratigraphischen Gründen sehr wünschenswert, um für das untere Mitteldevon mit seinen verschiedenen Faciesbildungen sichere palaeontologische Anhaltspunkte zu schaffen. Wenn sich diese Hoffnung nur in sehr geringem Maße erfüllt hat, so ist dies vor allem der sehr lückenhaften Kenntnis des Formenreichtums der mitteldevonischen Goniatiten zuzuschreiben. Es sei daher im folgenden die mir von Herrn Reich in dankenswerter Weise zur Bearbeitung überlassene kleine Fauna kurz beschrieben, um damit einen kleinen Beitrag zu einer künftigen Revision der mitteldevonischen Goniatiten zu liefern.

Am Hasenköpfle östlich von Banfe (Blatt Laasphe) fanden sich die Goniatiten in blauen, glattschiefrigen »Wissenbacher Schiefern«, in denen blaue, stark kieselige, fossilführende Kalkknollen mit gelbbrauner Verwitterungsrinde auftreten. Diesen Fundpunkt erwähnt schon F. Liebrecht[1]), der von dort allerdings noch keine Goniatiten kennt und die Schichten zu den höheren Horizonten seiner »Ilseschiefer« (Unteres Mitteldevon) zählt. Die Schiefer finden sich hier unmittelbar im Liegenden des Mitteldevonquarzites, der bereits in die obere Stufe des unteren Mitteldevons eingereiht werden muß. Zusammen mit den Goniatiten fand sich ein von Rud. Richter-Frankfurt bestimmter Trilobit

Aulacopleura beyrichi Nov.,

der aus dem Ballersbacher Kalk bekannt ist.

[1]) F. Liebrecht: Beiträge zur Geologie und Palaeontologie des Gebietes um den Dreiherrnstein am Zusammenstoß von Wittgenstein, Siegerland und Nassau. Jahrb. der Preuß. Geol. Landesanstalt für 1911, 32, Teil I, S. 442.

Am Weisgesberg östlich von Fischelbach (Blatt Eibelshausen) treten die Goniatiten in Kieselgallenschiefern am Nordwesthang des Berges auf, an einem Waldweg nach Hesselbach. Diese Kieselgallenschiefer enthalten stellenweise 2 bis 3 Toneisensteinbänke und haben nach den Bestimmungen von Rud. Richter-Frankfurt folgende Trilobiten geliefert:

Phacops potieri Bayle
Acaste henni Rud. Richter
Asteropyge rotundifrons Emmr.

Diese Formen waren bisher nur aus den Oberkoblenzschichten des Unterdevons bekannt, finden sich hier aber zweifellos zusammen mit mitteldevonischen Goniatiten. Was die Lagerung der Schichten betrifft, so liegt hier eine Aufsattelung vor, in deren Kern im Fortstreichen nach Westen sicheres Oberkoblenz zu Tage tritt.

Beschreibung der Goniatitenreste

a) vom Hasenköpfle bei Banfe

1. **Anarcestes** cf. **Rouvillei** v. Koenen

1895 *Anarcestes Karpinskyi* Holzapfel: Oberes Mitteldevon im Rhein. Gebirge, S. 77 Taf. 3, Fig. 15–20, Taf. 5, Fig. 3.
1918 *Anarcestes Rouvillei* Wedekind: Genera der Palaeoammonoidea, S. 109, Taf. XV, Fig. 2, Textfig. $20c_{1-3}$.

Aus dem unmittelbaren Liegenden des Mitteldevonquarzites des Hasenköpfle bei Banfe (Blatt Laasphe) stammen die nur 5 mm Durchmesser erreichenden Jugendwindungen eines Goniatiten und das Bruchstück eines wohl zu demselben Exemplar gehörenden, evoluten, größeren Umganges von 4 mm Höhe. Die Windungen nehmen nur sehr langsam an Größe zu, die Windungsbreite ist etwa gleich der doppelten Höhe. Der breite Rücken ist flach gerundet, die Flanken sind nicht abgeplattet. Der Nabelabfall ist steil, die Kante aber nicht sehr ausgesprochen. Die Umgänge der Jugendwindungen umfassen einander etwas, doch scheint dies später nicht mehr der Fall zu sein, da das Bruchstück eines jüngeren Windungsstückes bedeutend evoluter zu sein scheint. Lobenlinien und Anwachsstreifen sind nicht zu beobachten.

Anarcestes Rouvillei v. Koenen typ. ist zusammen mit *Parodiceras inversum* Wedekind für die unterste Zone der *Maeneceras*-Stufe bezeichnend und liegt noch unter dem Odershäuser Kalk.

2. **Parodiceras** sp.

Von demselben Fundpunkt (Hasenköpfle bei Banfe) stammt eine Knolle mit 3 Hohlräumen von kleinen, scheibenförmigen Goniatiten. Die Externseite ist gerundet, scheint in der Jugend jedoch zugeschärft zu sein. Ob der enge Nabel offen oder geschlossen ist, kann an keinem der Stücke sicher entschieden werden.

Parodiceras ist in Gestalt des kugeligen *P. circumflexiferum* Sandb. vom oberen Teil der *Anarcestes*-Stufe bekannt, während die scheiben-

förmigen Formen *P. Beushauseni* Wedek. und *P. inversum* Wedek. in einem etwas höheren Niveau in den untersten *Maeneceras*-Schichten auftreten. Damit weisen auch die vorliegenden, scheibenförmigen Stücke, die infolge der schlechten Erhaltung nicht näher bestimmt werden können, auf denselben Horizont.

b) vom Weisgesberg bei Fischelbach

1. **Agoniatites evexus** v. Buch

1839 *Goniatites evexus* v. Buch: Über Goniatiten und Clymenien von Schlesien, Abh. Phys. Abt. K. Akad. d. Wiss. Berlin, S. 33, Taf. 1, Fig. 3—5.
1918 *Agoniatites evexus* Wedekind: Genera d. Palaeoammonoidea, S. 110, Taf. XV, Fig. 10, Textfig. 21 b.

Vorliegen 4 Bruchstücke vom Nordwesthang des Weisgesberges bei Fischelbach (Blatt Eibelshausen). Die Gehäuse scheinen ziemlich weitnabelig zu sein, doch sind immer nur geringe Windungsbruchstücke erhalten. Die Flanken sind gewölbt und gehen ohne deutliche Kante in die gerundete, ziemlich schmale Externseite über. Externkanten und Furchen sind nicht vorhanden. Die Nabelkante ist gerundet, der Nabel fällt steil ab. Die Lobenlinie zeigt einen schmalen Externlobus und einen gerundeten Externsattel, an den sich der lateral gelegene, flache Laterallobus anschließt. Ein Nahtsattel ist nicht vorhanden. Die Anwachsstreifen sind bikonvex und auf der Externseite sehr stark nach hinten gebogen.

Agoniatites evexus v. Buch ist aus dem Mitteldevon der Eifel, aus dem Briloner Eisenstein sowie von Hasselfelde (hier zusammen mit *Anarcestes lateseptatus* Beyrich) bekannt und stellt nach Wedekind (l. c. S. 113) den einfachsten Vertreter der Agoniatiten dar. Die vorliegenden Stücke weisen somit auf das Vorhandensein der »Zone des *Anarcestes lateseptatus* Beyr.« hin (mittlerer Teil der *Anarcestes*-Stufe).

2. **Agoniatites** cf. **evexus** v. Buch

Abb. 4

Ein Bruchstück von 4 Kammern eines Goniatiten vom Weisgesberg, der sonst sehr gut mit *A. evexus* v. Buch übereinstimmt, zeigt eine sehr eigentümliche Erscheinung: in der oberen Hälfte der Flanken finden sich beiderseits 2 Paare von eirunden, kräftigen Vertiefungen, die sich auf den beiden Seiten nicht gegenüberstehen, sondern alternierend angeordnet sind. Eine feste Lagebeziehung zur Kammer oder zur Lobenlinie scheint nicht zu bestehen, da die beiden untereinanderstehenden Eintiefungen sowohl auf ein und derselben Kammer als auch auf zwei verschiedenen Kammern auftreten können. Die einzelnen Grübchen scheinen sich zu zwei seichten spiraligen Furchen anzuordnen, die sich auch auf den zwischen den Vertiefungen gelegenen Schalenteilen bemerkbar machen.

Infolge des fragmentarischen Erhaltungszustandes läßt es sich nicht entscheiden, ob diese Vertiefungen ein ursprüngliches Skulpturelement des Goniatiten darstellen oder ob nur eine krankhafte Veränderung

desselben vorliegt. Eine nachträgliche Entstehung durch Einwirkung von außen her ist durch die regelmäßige Anordnung und durch das Auftreten auf beiden Schalenseiten sehr unwahrscheinlich.

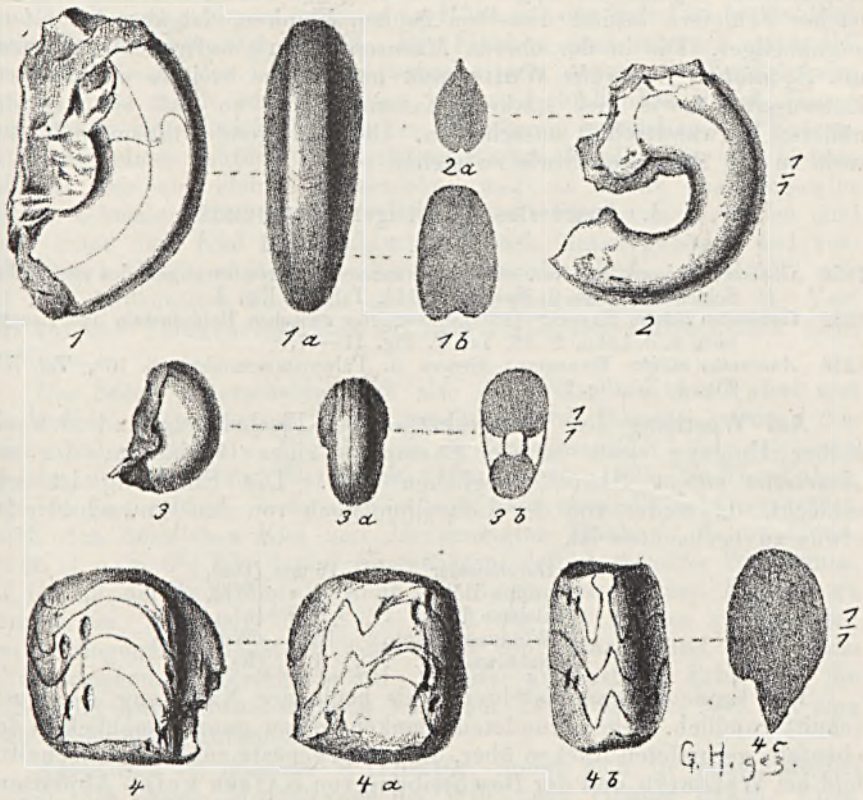


Abb. 1. *Agoniatites* ex aff. *bicanaliculatus* Sandberger vom Weisgesberg bei Fischelbach.
» 2. *Pinacites* (?) nov. sp. vom Weisgesberg bei Fischelbach.
» 3. *Anarcestes* cf. *vittiger* Sandberger vom Weisgesberg bei Fischelbach.
» 4. *Agoniatites* cf. *evexus* v. Buch vom Weisgesberg bei Fischelbach.

Die Stücke befinden sich in der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt.

3. **Agoniatites** ex aff. **bicanaliculatus** Sandberger

Abb. 1

Vorliegen drei Bruchstücke vom Weisgesberg bei Fischelbach. Die erhaltenen Windungen sind ziemlich hochmündig (Wh = 15 mm, Wd = 10 mm), die Flanken fast eben. Der Nabel ist ziemlich weit, der Abfall steil, die Kante gerundet. Neben der Externkante verläuft beiderseits eine flache seichte Furche. Ein etwas engnabeligeres Bruchstück läßt auch auf der Mitte der Flanken eine spirale Furche erkennen. (Vgl. Abb. 1.) Die Anwachsstreifen sind bikonvex und auf dem Rücken stark nach hinten ausgebogen. Die Lobenlinie ist nicht sichtbar.

Von *Agoniatites bicanaliculatus* Sandb. typ. aus den oberen Wissenbacher Schiefern unterscheiden sich die vorliegenden Bruchstücke durch die flache Gestalt, den weiteren Nabel und durch die deutlich abgesetzte Externseite. *Agoniatites Kayseri* Wedekind, ebenfalls aus den Wissenbacher Schiefern besitzt dieselben flachen Flanken, ist aber bedeutend engnabeliger. Die in der oberen *Maeneceras*-Stufe auftretenden Formen um *Agoniatites fulguralis* Whidborne haben eine breitere und flachere Externseite, sowie viel stärkere Externfurchen, so daß sie aus der näheren Verwandtschaft ausscheiden. Die vorliegenden Formen dürften wohl in die *Anarcestes*-Stufe zu stellen sein.

4. Anarcestes cf. vittiger Sandberger

Abb. 3

1856 *Goniatites subnautilinus* var. *vittiger* Sandberger: Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, S. 114, Taf. 11, Fig. 3.
1883 *Goniatites vittatus* Kayser: Orthocerasschiefer zwischen Balduinstein und Laurenburg a. d. Lahn, S. 46, Taf. V, Fig. 11—17.
1918 *Anarcestes vittiger* Wedekind: Genera d. Palaeoammonoidea, S. 109, Taf. XV, Fig. 3, Textfig. 20d.

Am Westhang des Weisgesberges bei Fischelbach fand sich ein halber Umgang eines jungen Exemplars eines Goniatiten, der mit *Anarcestes vittiger* Sandb. verglichen wird. Die Erhaltung ist sehr schlecht, da weder von der Lobenlinie noch von den Anwachsstreifen etwas zu beobachten ist.

Maße: Durchmesser . . . 16 mm (Dm),
größte Höhe . . . 7 » (Wh),
kleinste Höhe . . 6 » (w),
Windungsdicke . . 10 » (Wd),
Nabelweite . . . 3 » (N).

Der runde Umgang ist breiter als hoch, der Nabel eng, der Querschnitt rundlich. Die gerundeten Flanken gehen ganz allmählich in den ebenfalls gerundeten Rücken über, der im Gegensatz zu dem Querschnittsbild bei Wedekind und der Beschreibung von Kayser keine Abplattung erkennen läßt. Die Abbildungen 14, 15 und 17 (Taf. V) von Kayser zeigen jedoch ebenfalls kein solches flaches Rückenband.

Die Grenze der Flanken zum Rücken bildet jederseits ein schwacher, aber deutlich erkennbarer Kiel, der von zwei seichten Längsfurchen begleitet wird. Auf der Mitte des Rückens findet sich auch die von Kayser erwähnte feine fadenförmige Längslinie.

Anarcestes vittiger Sandb. tritt zusammen mit *Foordites occultus* Barr. in den Orthocerasschiefern der Grube Langscheid, bei Olkenbach und in der Grube Escheburg bei Wissenbach — hier zusammen mit *Pinacites Jugleri* (A. Roemer) Kayser — und außerdem im »Hercynkalk« von Ballersbach auf und bezeichnet somit die oberste Zone der *Anarcestes*-Stufe.

5. Pinacites (?) nov. sp.

Abb. 2

Vom Weisgesberg bei Fischelbach stammt ein stark verdrücktes Bruchstück eines Goniatiten, von dem etwa $^3/_4$ Umgänge erhalten sind.

Maße:	Dm	32 mm
	Wh	12 »
	w	11 »
	N	9 »
	Wd	ca. 8 »

Der Umgang nimmt langsam an Höhe zu, der Nabel ist beträchtlich weiter als bei *Pinacites Jugleri*. Die Flanken sind schwach gerundet, die größte Dicke des Umganges befindet sich, soweit die Verdrückung ein Erkennen zuläßt, am gerundeten, aber steil abfallenden Nabel. Gegen den Rücken neigen sich die Flanken dachförmig zusammen, die Externseite trägt einen deutlich aufgesetzten, starken Kiel. Von der Lobenlinie ist nur ein kleiner Externlobus und ein daran anschließender spitzer, schmaler Externsattel zu beobachten. Die Anwachsstreifen sind dicht unter dem Kiel fast rechtwinklig nach hinten gebogen und verhalten sich damit ebenso wie die von *Pinacites Jugleri* A. Roem., die auf den Außenseiten ebenfalls stark nach rückwärts biegen. Ihr Verlauf auf den Flanken läßt sich auf dem vorliegenden Bruchstück nicht verfolgen.

Das Stück unterscheidet sich also durch den weiten Nabel und durch den aufgesetzten Kiel beträchtlich von *Pinacites*. Durch den weiten Nabel scheint es Beziehungen zu dem wesentlich höher gelegenen *Agoniatites* (?) *discoides* Waldschm. (Holzapfel, 1895, S. 67, Taf. 4, Fig. 13) zu besitzen, unterscheidet sich aber ebenfalls sehr wesentlich durch den deutlichen Kiel und die geneigten Flanken. Schon Holzapfel (l. c. S. 68) hat darauf hingewiesen, daß *A. discoides* Waldschm. auf Grund der Lobenlinie sowohl von *Agoniatites* wie von *Pinacites* zu trennen sei. Frech (1902, S. 53) stellt die Art sodann zu *Pinacites*. Das vorliegende Bruchstück weist somit von *Pinacites* und *A. discoides* schwerwiegende Unterschiede auf. Bei der ungünstigen Erhaltung, die Lobenlinie und Anwachsstreifen nur zum Teil erkennen läßt, ist eine neue Benennung untunlich.

Agoniatites (?) *discoides* Waldschm. findet sich in den plattigen Kalken des oberen Mitteldevons bei Wildungen (Blauer Bruch, Ense, Gershäuser Hof) und wahrscheinlich auch in den eisenschüssigen Kalken der Grube Martha bei Albshausen. *Pinacites Jugleri* A. Roem. ist für die »Zone des *Foordites occultus* Barr.« in den obersten *Anarcestes*-Schichten bezeichnend, während über das Lager unserer weitnabeligen Form nichts ausgesagt werden kann. Sie könnte vielleicht ein höheres Alter besitzen.

Stratigraphische Ergebnisse

1. Vom Hasenköpfle bei Banfe wurden bestimmt:

Anarcestes cf. *Rouvillei* v. Koenen
Parodiceras sp.

Es liegt hier wahrscheinlich die »Zone des *Anarcestes Rouvillei* und *Parodiceras inversum*« vor (tiefste *Maeneceras*-Stufe, zwischen Günteroder und Odershäuser Horizont.

2. Vom Westhange des Weisgesberges bei Fischelbach konnten bestimmt werden:

Agoniatites evexus v. Buch
» cf. *evexus* v. Buch
» ex aff. *bicanaliculatus* Sandb.
Anarcestes cf. *vittiger* Sandb.
Pinacites (?) nov. sp.

Agoniatites evexus, die einzig sicher bestimmbare Form, deutet auf die »Zone des *Anarcestes lateseptatus* Beyr.« hin, die nach Wedekind in die mittleren *Anarcestes*-Schichten (unter den Ballersbacher Kalk) zu stellen ist. *Anarcestes vittiger* findet sich dagegen höher, in der »Zone des *Foordites occultus* Barr. und *Pinacites Jugleri* A. Roem.« Ob unsere etwas verschiedene Form cf. *vittiger* in dieselbe Zone oder tiefer gehört, kann bei dem heutigen mangelhaften Stand der Kenntnis der stratigraphischen Verteilung und Bedeutung der Goniatiten des unteren Mitteldevons nicht entschieden werden. Dieselben Schwierigkeiten ergeben sich bei der Beurteilung der stratigraphischen Lage von *Agoniatites* ex aff. *bicanaliculatus* Sandb., da zwar *A. bicanaliculatus* Sandb. in der »Zone des *Foordites occultus* Barr.« vorkommt, die vorliegenden Stücke sich aber recht beträchtlich von dieser Art unterscheiden, so daß sie sehr gut einem tieferen Horizont angehören könnten. Der weitnabelige *Pinacites* (?) nov. sp. kommt für eine Horizontbestimmung ebenfalls nicht in Frage. Die unteren *Anarcestes*-Schichten Wedekind's umfassen die noch ganz ungenügend bekannte »Zone des *Anarcestes Wenkenbachi* Kayser«. Dieser Goniatit ist eine weitgenabelte Form, deren stratigraphische Lage nicht einwandfrei feststeht und deren Begleitfauna unbekannt ist, so daß über die Bedeutung dieser untersten Zone durchaus keine Klarheit besteht. Es ist daher nicht möglich, der Goniatitenfauna vom Weisgesberg innerhalb des unteren Mitteldevons (= *Anarcestes*-Stufe) eine bestimmte Stellung anzuweisen.

Beiträge zur Kenntnis des Alluviums in Pommern

Von Herrn **Kurd v. Bülow** in Berlin

I. Altalluvialer Kalk bei Neustettin (Hinterpommern)

Gelegentlich eines Spazierganges in der näheren Umgebung von Neustettin fiel mir ein Kalkvorkommen ca. 850—900 m genau südlich Gut Horngut, am Übergang des Fahrweges Neustettin-Gut Friedrichshof über die Bahnlinie Neustettin-Zollbrück(-Stolp) (rund 3 km östl. Neustettin) auf, das auf der Geologischen Spezialkarte (Bl. Neustettin Gr. Abt. 31 Nr. 15) nicht verzeichnet ist. Die Reste von Fabrikgebäuden aus der Inflationszeit sind hart nördlich von Weg und Bahnkörper noch vorhanden gewesen (April 1925). Offenbar wurde das Kalklager zur Zeit der Hochkonjunktur und der unerschwinglichen Frachtsätze ausgebeutet.

Der Kalk war auf größere Erstreckung hin in einen etwa 2 m hohen Stoß aufgeschlossen. In bergfeuchtem Zustande ist er hellgrau bis weiß, im getrockneten weiß nnd krümelig: typische See-Kreide. In diesem Kalk treten zahlreiche faust- bis kopfgroße Knollen bezw. Nester von dunkelbraunem, fast schwarzem, an der Luft alsbald nachdunkelndem, nahezu homogenem Flachmoortorf in jeder Höhenlage auf, ohne eine regelmäßige Anordnung erkennen zu lassen. Die Torfnester sind gegen den Kalk scharf abgegrenzt, die Grenzen jedoch vielfach verzahnt.

Das Lager ist an der Oberfläche bei flüchtiger Besichtigung nicht von dem Geschiebemergel der Umgebung zu unterscheiden. Deshalb kann hinsichtlich der Flächengröße nichts gesagt werden. Offenbar legt es sich um eine flache Geschiebemergelkuppe von Osten und Norden her herum. Die Karte gibt für diese Kuppe etwa 155 m ü. M. an, so daß für die Oberkante des Lagers nahezu die gleiche Meereshöhe, für seine Unterkante rund 150 m angenommen werden dürfen. Damit liegt der Kalk nahezu 20 m über dem im Mittel 132,5 m hochliegenden Spiegel des Vilmsees, dessen altes Südufer kaum einen Kilometer nördlich vom Lager bei Horngut verläuft. Obwohl das Liegende des Lagers offenbar Geschiebemergel ist und keinerlei Anzeichen auf Terrassenbildungen deuten, ist dennoch anzunehmen, daß der Kalk dereinst am

Boden des größeren Vilmsees entstanden ist. Parallelen sind im Kreis Neustettin nicht gerade selten: am Lubow-See liegt beispielsweise ein ähnlicher Kalk 15 m über dem Seespiegel. Und zwar handelt es sich auch hier um industriell ausbeutbare, recht beträchtliche Massen. Während dieses Vorkommen rund 20—25 km südwestlich von Neustettin entfernt ist und ebenfalls im Vorland des Landrückens liegt, findet sich am Damensee bei Bärwalde — 25 km westlich von Neustettin und nördlich der Hauptendmoräne — ein Kalkvorkommen in ebenfalls 15 m Höhe über dem Seespiegel. Von dieser Oertlichkeit stimmt allerdings nur die erstgenannte mit dem Neustettiner Vorkommen hinsichtlich der Meereshöhe — wie ja auch bezüglich der geologischen Position — überein. Beide Seespiegel liegen 132,5 bezw. 130 m ü. M., die zugehörigen Kalklager bis 150—155 bezw. 145 m ü. M. Man mag also an das gleiche Verhältnis der heutigen zu den damaligen Wasserspiegeln bezw. auch Wassermengen an beiden Stellen denken.

Um zu entscheiden, in welchem Abschnitt der Nacheiszeit die Bildung der Neustettiner hochliegenden Seekreide — denn um solche handelt es sich nach der Reinheit und Gleichmäßigkeit des Materials in Zusammensetzung und Farbe; auch der mikroskopische Befund bestätigt dies — vor sich gegangen ist, wurde eine Probe aus den im Kalk eingeschlossenen Torfknollen entnommen und mikroskopisch untersucht.

Es ergab sich folgendes:

Neben den üblichen, humosen, amorphen Torfbestandteilen fanden sich u. a. Gewebefetzen von Glumifloren u. a., mehrfach Diatomeenschalen, zahlreiche tierische, wohl meist chitinöse Teile der verschiedensten Art (Eierschalen, Panzerteile, Stacheln, Haare usw.), zahlreiche Pollen vom Gramineen- und Cyperaceentyp, Typhapollen u. a. für Flachmoortorf bezeichnende Bestandteile.

Ferner wurden in 4 Präparaten im ganzen 84 Waldbaumpollen ausgezählt und auf hundert umgerechnet. Davon nehmen ein:

Pinus	74,1 %	der Gesamtsumme
Betula	18,8 bis 19,7 %	» »
Salix (?)	2,3 %	» »
? *Larix*	2,3 %	» »
? *Quercus*	1,2 %	» »
(?? *Populus*	1,2 %	» »).

Die Dominanz der Kiefer mag z. T. auf die leichte Kenntlichkeit ihrer Pollen zurückzuführen sein. Doch auch diese Fehlerquelle abgerechnet bleibt sie der herrschende Baum mit etwa $^3/_4$ der Gesamtmenge. Die Birke folgt mit rund $^1/_5$ der Gesamtzahl. Alle übrigen treten demgegenüber ganz weit zurück, sind zudem in der Bestimmung einigermaßen unsicher:

Die Pappel scheidet am besten ganz aus, *Quercus* schien mir — und das ist wichtig — so gut wie sicher zu sein, auch *Larix* glaube ich mit Sicherheit identifizieren zu können.

Insgesamt ergibt sich als Waldbild für die Zeit der Entstehung des Kalklagers — die Probe stammt aus etwa $^3/_4$ m Tiefe, also schon der oberen Hälfte der Schicht — das absolute Vorherrschen der Kiefer.

Eine Rolle spielte daneben auch die Birke. *Salix* und *Larix* passen recht gut in diese etwas dürftige Gemeinschaft. Die 1,2 % Eichenpollen scheinen den ersten Beginn bezw. Vorposten der Eichenmischwaldzeit darzustellen. Im ganzen aber entspricht die Waldzusammensetzung nahezu der Vorstellung, die man sich von den Verhältnissen der Borealzeit im europäischen Rußland zu machen hat. Und zwar — wenn man den vereinzelten Eichenpollen Bedeutung zulegen will — deren Ende, d. h. also, auf norddeutsche Verhältnisse übertragen, dem Endabschnitt der Anzylus-Zeit.

Vergleicht man damit die bisher möglichen Datierungen in Pommern, etwa wie sie DEECKE formuliert hat (1907 Geologie von Pommern), so ergibt sich eine gute Uebereinstimmung:

Die Seekreide bezw. der Wiesenkalk bilden in der Mehrzahl der Fälle das Liegende von Torflagern. Deren Bildung setzt DEECKE auf Grund allgemeiner Überlegungen in der Hauptsache in die Litorinazeit, d. h. die Zeit der Litorinasenkung, läßt sie jedoch schon in der Ancyluszeit beginnen. Mit anderen Worten: die liegende Kalkgyttja könnte spätestens der jüngeren Ancyluszeit angehören. Dazu kommt, daß sämtliche Rentierreste, die bislang gefunden sind, aus den tieferen Schichten der Flachmoore stammen, zumeist aus den limnischen Teilen, sofern sie nicht gar aus dem liegenden Untergrund gehoben sind. Die DEECKE'sche Datierung der Bildungszeit der limnischen, d. h. ältesten Moorteilen, stimmt demnach ganz befriedigend mit der im Vorliegenden abgeleiteten überein.

Damit dürfte das Alter der fraglichen Kalkablagerung als boreal bis spätboreal bezw. als anzylus bis spätanzylus oder auch frühlitorin anzusehen sein.

Die Frage nach der gegenwärtigen Höhenlage, nach den näheren Bildungsumständen und dem weiteren Verhalten im Verlaufe der Nacheiszeit ist damit freilich nicht beantwortet.

Immerhin ist bemerkenswert, daß dieser Zeitabschnitt in Pommern offenbar in der gleichen Art, wie beispielsweise in Schweden, eine Periode intensiver Gyttjabildung war.

II. Aus der Geschichte des Lebasees, eines hinterpommerschen Strandsees

Der Lebasee ist der östlichste und zugleich der größte der größeren hinterpommerschen Strandseen. Gleich den übrigen ist er durch eine schmale, dünenbesetzte Nehrung vom Meere geschieden. Seine geographischen und hydrographischen Verhältnisse sind von Halbfass, Kunisch, Gerlach u. a. (Nr. 1—3) behandelt worden, so daß es sich erübrigt, darauf einzugehen.

Der See ist durchweg recht flach, im Durchschnitt 2 m, maximal 5,3 oder 6,4 m tief. Dazu kommt noch eine Faulschlammschicht, deren Mächtigkeit nach Kunisch's stark behinderten Untersuchungen maximal mindestens $5^1/_2$ m beträgt. In Anbetracht der Gesamtgröße des Seebeckens von mehr als 74 qkm ist auch diese Tiefe als äußerst gering zu bezeichnen.

Die weitere Umgebung des Sees ist genetisch zu ihm zu rechnen: Sie wird von den ausgedehnten Moorflächen des Lebatales gebildet, die — von geringen Ausnahmen am Südufer abgesehen, wo diluviale Schichten an den See herantreten — die ehemalige Ausdehnung offenen Wassers, also des größeren, noch unverlandeten Lebasees bezeichnen. Diese Verhältnisse sind ebenfalls schon an anderem Orte behandelt (Nr. 4).

Desgleichen hat die den See auf etwa 16 km Länge gegen die Ostsee begrenzende Nehrung mehrfach Beachtung gefunden (Nr. 5—7 u. a.) Insbesondere gibt Solger (Nr. 5) eine anschauliche Skizze zur Darstellung des Verlaufes der Dünenwanderung, wie sie am Lebasee erfolgt sein muß (Abb. 28, S. 88).

Die Dünen der Lebanehrung lagern auf Flachmoor- (besonders Bruchwald-Schilf-Torf) und Faulschlammschichten. Diese Schichten kommen hinter der Düne, am Vorstrand zur Ostsee hin, in zusammengepreßtem Zustand in der Schälungszone zu Tage. Sie entsprechen den vor den Dünen — also südlich derselben — befindlichen Verlandungsgesteinen: dem Faulschlamm des Lebaseebodens und den ihn umgebenden Flachmoortorfen, mit denen beiden sie in ununterbrochener Verbindung stehen. Nur liegt — wie natürlich — die Oberfläche der unkomprimierten Moore (südlich der Nehrung) mindestens 1, auch 1,5 — 2,0 m höher als die Oberkante der submarin ausstreichenden Teile.

Die Torfbank trägt am Vorstrande mehr oder weniger zahlreiche, z. gr. T. recht stattliche Stubben, die größtenteils der Eiche und der

Kiefer zugehören. Doch scheint im Bereich der Lebaseenehrung die Eiche zu überwiegen. Bilder dieser Stubbenfelder sind in der Literatur nicht selten (z. B. 5, 7 u. a. m.).

In diesem Zusammenhange sei erwähnt, daß Eiche und Kiefer auch in den Mooren des Lebatales nicht selten angetroffen werden.

Die zeitliche Reihenfolge der Ereignisse im Lebaseegebiet wäre also die:

1. Faulschlamm- bezw. Torfbildung im Bereich des Sees früherer Ausdehnung;
2. Bestockung der Oberfläche dieser Verlandungsschichten mit Eichen- und Kieferbeständen, die ein nennenswertes Alter erreichen;
3. Vernichtung der Waldungen durch Überwehung mit Dünensand und Komprimierung der Flachmoorschichten;
4. Landwärts-Wandern der Dünen und Preisgabe der zusammengepreßten Torf- und Faulschlammschichten an die Brandung.

Es steht ferner fest, daß die Dünen unfern seewärts der heutigen Küstenlinie bis in die Neuzeit stationär waren und erst vor wenigen Jahrhunderten wieder aktiv wurden (Nr. 6 und ältere Literatur).

Zur genetischen Deutung scheint eine Beobachtung von Wert, die mir Herr Lehrer Pallas in Schmolsiner Klucken mitteilte: es ist unter den Fischern des Lebasees ganz allgemein bekannt, daß der Boden in der südlichen Hälfte des Lebasees reich an teilweise sehr großen Baumstubben ist. Und zwar handelt es sich ebenfalls anscheinend um Eichen- und Kiefernstubben. Soweit die Skizze, die mir Herr Lehrer Pallas übermittelte, mit den unsicheren Angaben Halbfass' und Kunisch's in Einklang zu bringen ist, deckt sich das stubbenführende Areal des Seegrundes im großen Ganzen mit der oberhalb der 2 m-Isobathe liegenden Fläche.

Es dürfte nichts dagegen einzuwenden sein, die offenbar gleichartig zusammengesetzten und auch hinsichtlich des erreichten Alters der einzelnen Individuen vergleichbaren Waldbestände im Südteil des Sees und die am seewärtigen Strand der Nehrung zeitlich gleichzusetzen und daraus eine geringere Flächenausdehnung des Lebasees zur Zeit der Bewaldung des Liegenden der Nehrungsdünen zu folgern.

Demnach ergibt sich also für die Zeit der Waldbestände ein um mindestens 2 m, wahrscheinlich aber 3 oder mehr Meter (um das Grundwasser in erforderliche Entfernung von der Oberfläche des Waldbodens zu bringen) niedrigerer Wasserspiegel des Lebasees als heutzutage. Führt man diesen niedrigeren Wasserstand auf eine höhere Lage des Landes zurück, so liegt es am nächtsen, als Zeitpunkt dafür das Ende der Litorinasenkungsperiode anzunehmen; oder, wenn Hartnack (Nr. 7) recht hat, der für das Gebiet mit einem Gesamtsenkungsbetrag von 6 m rechnet (dem Minimalbetrag v. Bülow's Nr. 4), überhaupt in die Zeit der Senkung.

Führt man dagegen den Unterschied in den Wasserständen auf klimatische Ursachen zurück, so muß der in Rede stehende Zeitpunkt einem Klima entsprechen, das relativ geringe Niederschläge und

eine höhere Jahresdurchschnittstemperatur hatte, als es heute der Fall ist, und das dadurch zu einer Senkung des allgemeinen Wasserstandes führte.

Wenn solche klimatisch bedingten, nacheiszeitlichen Wasserstandsschwankungen für Süddeutschland bewiesen und aus Nordeuropa schon seit langem bekannt sind, wenn sie in Nordwestdeutschland und in Osteuropa bemerkbar sind, so steht nichts im Wege, auch in unserem, zwischen jenen vier gelegenen Gebiete mit Gleichem zu rechnen.

Die Zeit des niedrigen Wasserstandes im Lebasee wäre also einer entsprechenden Periode in benachbarten Gebieten gleichzusetzen: Man kommt zwangsläufig auf die Zeit des nordwestdeutschen Grenzhorizontes und seiner ost- und nordeuropäischen, sowie mittel- und süddeutschen Äquivalente: auf die subboreale Klimaperiode und somit auf etwa die gleiche Zeit, wie sie auf Grund der Senkung geschätzt wurde.

Diese Datierung kann nur dann gerechtfertigt werden, wenn die übrigen Ereignisse im Lebaseegebiet ebenfalls dem Schema der postglazialen Klimaentwicklung einzupassen sind.

Das ist in der Tat zwanglos möglich:

Die der subborealen Bewaldung und dem gleichzeitigen, niedrigen Wasserstande vorausgehende Faulschlamm- und Flachmoortorfbildung — Faulschlamm und Torf bilden das Liegende der Stubbenfelder — würde der atlantischen, warm-maritimen Zeit entsprechen, die durch allgemein höheren Wasserstand ausgezeichnet war — eine Beziehung, die auch mit dem bei Neustettin gewonnenen Ergebnis (Nr. 9) recht gut übereinstimmt. Für beide Stellen ist die lebhafte Gyttjabildung bezeichnend. Beide würden etwa dem Litorinamaximum entsprechen. Möglicherweise reicht die Faulschlammbildung bis in den borealen Abschnitt zurück.

Das subboreale Klima begünstigte dann, wie erwähnt, durch die Senkung des Grundwasser- und Seespiegels die Bewaldung eines Teiles des heutigen Seebodens und des jetztigen Vorstrandes, sowie die Dünenbildung in einem Bereich nördlich, also seewärts, des heutigen Strandes. Am Ende der Borealzeit überwältigten die Dünen, die inzwischen bis in die Nähe ihrer heutigen Lage vorgerückt waren, den Wald.

Danach brachte der subboreal-subatlantische »Klimasturz« ein Ansteigen des Wasserstandes: die noch nicht verschütteten Wälder am Lebasee ertranken, die Dünen stellten die Wanderung ein und bedeckten sich mit Pflanzenwuchs. Nur durch die Brandung wurden sie fortan zurückgedrängt.

Das war die Zeit der jüngeren Moostorfbildung in Nordwestdeutschland, Nord- und Osteuropa, die kühl-feuchte subatlantische Limnaezeit des Ostseegebietes.

Aus den Zusammenfassungen Gams' und Nordhagen's (Nr. 8) ergibt sich für die letzten, geschichtlichen Jahrhunderte ein langsames Trocknerwerden des Klimas. Trifft dies zu, so erklärt sich das Wiederaufleben der Dünenwanderung etwa seit dem 15. bezw. 16. Jahrhundert ebenfalls aus klimatischen Ursachen, als nicht nur von Menschenhand

verursacht (Nr. 6 und ältere Literatur). Es ist wahrscheinlich, daß der mit dem Walde getriebene Raubbau jener kriegerischen Jahrhunderte im Verein mit der langsam zunehmenden Trockenheit besonders gefährlich wurde: die durch jenen dem Waldbestande geschlagenen Wunden konnten infoge der erhöhten Beweglichkeit des Dünensandes nur schwer oder gar nicht verheilen. In jener Zeit fielen einzelne Küstenortschaften den heranrückenden Dünen zum Opfer, in nächster Nähe z. B. Rumbke und Lebamünde. Ebenso dürften damals die Moorflächen östlich und westlich des Lebasees ihre 1—2 m mächtige Flugsanddecke erhalten haben. Daß der Zeitpunkt dieser Ueberwehung nicht allzuweit zurückliegt, beweist ein in diesem Jahre bei Fichthof südlich von Leba gemachter Fund[1]).

Es ist zu fordern, daß derartig einschneidende klimatische Änderungen sich, wie anderenorts, so auch im Lebaseegebiet im Moorprofil wiederfinden lassen, insbesondere, daß die subboreale Periode durch ein Äquivalent des Grenzhorizontes repräsentiert wird. Dahingehende Untersuchungen stehen kurz vor dem Abschluß.

Die folgende Tabelle faßt die vermuteten Beziehungen zusammen:

Klimaperiode	Geschichte der Ostsee	Geschichte des Lebasees
Neuzeit (langsam trockener)	Mya-Zeit	Ersterben der Moore, Wiederaufleben der Dünenwanderung, Übersandung der Küstenmoore, Verlandung, Faulschlammbildung
Subatlantisch (feucht-kühl, Zeit des jüngeren Hochmoortorfes)	Limnaea-Zeit	Ansteigen des Grundwasser- und Seespiegels, Ende der Dünenwanderung nördlich der heutigen Strandlinie
Subboreal (warm-trocken, kontinental)	Litorina-Zeit	Niedriger Grundwasser- und Seespiegel (mindestens 2—3 m tiefer als heute); Verlandung; Bewaldung; Dünenbildung und Überwältigung des Waldes
Atlantisch (warm-feucht, maritim)	Litorinamaximum	Relativ hoher Grundwasser- und Seestand (etwa wie heute?); reichliche Faulschlammbildung
Boreal (warm-trocken)	Ancylus-Zeit	Beginn der Faulschlammbildung?

[1]) In den Torfstichen bei Fichthof, etwa 4—5 km sdl. von Leba, in denen der Torf unter 1—2 m Flugsand aufgeschlossen ist, wurde im Jahre 1926 an der Liegendgrenze des Sandes zum Torf eine Aufschüttung auf der Mooroberkante gefunden, die im Aufriß und Grundriß durchaus an alte Moorwege gemahnt. Darin, am Rande, steckend fand sich ein scharf zugespitzter, kurzer Pfahl, sowie mitten auf der Schüttung eine wohlerhaltene Wagenrunge, die sich von ihresgleichen aus der Gegenwart höchstens durch ihre etwas geringere Größe unterschied. Der Weg muss also in relativ sehr junger Zeit noch benutzt worden sein, die Ueberwehung kann demnach erst wenige Jahrhunderte alt sein. (Näheres folgt gelegentlich a. a. O.)

Aus den mitgeteilten Ansichten würden sich Gesichtspunkte zur Beurteilung der Litorinasenkung und der Nehrungsbildung ergeben:

Betreffs der Litorinasenkung wäre zu fragen: Wieviel Meter des Grundwasseranstieges am Ende der Litorinazeit, um den Klimasturz herum gehen auf Konto der Landsenkung, wieviel auf Rechnung der klimatischen Veränderung? Ich glaube, man wird in Gebieten mit geringen Anzeichen einer »Senkung« diese dem Klima zuschreiben, bei größeren — und in diesem Falle tatsächlichen! — Senkungsbeträgen einige Meter ebenfalls für das klimatisch bedingte Ansteigen des Wassers reservieren müssen und sich so um einen Schritt — wenigstens für das südliche Ostseegebiet — der Ansicht Eduard Suess' nähern müssen. Für unser Gebiet im besonderen ist es sehr wahrscheinlich, daß die eigentliche Senkung keinen nennenswerten Betrag erreicht, vielleicht schon ganz gefehlt hat.

Betreffs der Dünen- und wohl auch der Nehrungsbildung am Lebasee ist vorstellbar, daß durch beide das Seegebiet von der offenen See getrennt und so ein Wasserstau hervorgerufen wurde, der in erster Linie als Vergrößerung der Seefläche in die Erscheinung trat.

Außerdem würde unter dem Gesichtswinkel der vorstehenden Ausführungen die südbaltische Nehrungsbildung bis zu einem gewissen Grade als Funktion des Subborealklimas erscheinen.

Literatur

1. Halbfass, Wilh., Beitäge zur Kenntnis der pommerschen Seen. (Ergänz.-Heft Nr. 136 zu Petermanns Mitteil. Gotha 1901.)
2. Kunisch, Erwin, Der Gardersee und Große Dolgensee. Mit einem Anhang: Ein Beitrag zur Kenntnis des Lebasees. (XIII. Jahresber. d. Geogr. Ges. z. Greifswald 1911—1912. Greifswald 1913.)
3. Gerlach, Der Lebasee. (Heimatkalender des Kreises Lauenburg i. P. 1925 S. 13—21.)
4. v. Bülow, Kurd, Die Diluviallandschaft im nordöstlichen Hinterpommern. (Dieses f. 1924 Bd. XLV. Berlin 1925.)
5. Solger, Friedr Dünenbuch. (Stuttgart 1910.)
6. Lehmann, F. W. Paul, Das Küstengebiet Hinterpommerns (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin 19. Bd. Berlin 1884).
7. Hartnack, Wilh. Die Küste Hinterpommerns (Stolp i. P. 1926).
8. Gams, Helm. und Nordhagen, Rolf, Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. (Landeskundliche Forschungen 25. München 1923.)
9. v. Bülow, Kurd, Kleine Beiträge z. Kenntn. d. Alluviums in Pommern I. Ein altalluviales Kalklager bei Neustettin. (Dies. Jahrb. dies. Bd. o. S. 259 ff.)

III. Der Grenzhorizont in einem hinterpommerschen Moorprofil

Mit 1 Abbildung

Äquivalente des nordwestdeutschen Grenzhorizontes sind aus Süd- und Mitteldeutschland, aus Nord- und Osteuropa bekannt. Ihr Alter ist in diesen Gebieten auf pollenanalytischem Wege als subboreal festgestellt. (Vgl. Nr. 1 und die dort angegebene Literatur.)

Im norddeutschen Flachland ist der Grenzhorizont nach Osten bis Mecklenburg bekannt geworden, hier jedoch noch nicht pollenanalytisch datiert. Zwischen Mecklenburg und Lettland klafft bezüglich der Kenntnis des Grenzhorizontes eine Lücke, die Pommern, West- und Ostpreußen und Litauen umfaßt. In Lettland ist der Grenzhorizont nach den neuesten Untersuchungen wieder vorhanden (Nr. 3). Weiterhin fehlt er nicht in großen Teilen des europäischen Rußland (Nr. 4).

Aus dieser Verbreitung innerhalb Europas erhellt, daß der Grenzhorizont nicht durch lokale Ursachen allein bedingt sein kann, daß vielmehr die klimatisch-regionale Bedingtheit, die Weber begründete und jüngst noch einmal zusammenfassend formulierte (Nr. 5), auf der Hand liegt, zumal die pollenanalytische Methode die Möglichkeit einer zeitlichen Parallelisierung bzw. Gleichsetzung bietet. Dann ist es aber unverständlich, warum er im östlichen Deutschland fehlen sollte. Der Gedanke, daß dieses Fehlen seinen Grund in der geringen alluvial-geologischen Erschlossenheit des Gebietes haben könnte, war der Anlaß dazu, während fünf Jahren im Lebamoor im nordöstlichen Hinterpommern nach dem Grenzhorizont zu fahnden.

Da im Lebamoor wegen des hohen Grundwasserstandes meist nur Aufschlüsse von geringer Tiefe zugänglich sind, blieb das Suchen lange Zeit erfolglos. Doch zeigten einige Bohrungen, daß der sog. jüngere Moostorf stellenweise in ziemlicher Mächtigkeit vorhanden und vom liegenden, ebenfalls hellbraunen, aber sehr schnell nachdunkelnden Moostorf durch eine ausgeprägte Wollgraslage getrennt ist. Insgesamt erreicht diese Schichtenfolge im »Schwarzen Moor« inmitten des Lebamoores zwischen Carolinenthal und Gohren eine Mächtigkeit von 2 m. Darunter folgt mächtiger Radizellentorf. Ferner hatten Aufschlüsse in einem der kleinen Beckenmoore jener Gegend eine Schichtenfolge erkennen lassen, die in gewissen Beziehungen an die nordwestdeutsche Hochmoorfolge erinnert (Schwarzes Moor bei Groß-Podel).

Die Entnahmestelle des im Vorliegenden behandelten Profiles liegt etwa 700—800 m südlich von Schlagbaum, an der Strasse von Louisenthal, nördlich dieses Vorwerkes, im Bereich des Meßtischblattes Glowitz (15/19) in dem »Giesebitzer Moor« genannten Teile des großen Lebatalmoores, also in geringer Entfernung südlich vom Lebasee, dem größten in der Reihe der hinterpommerschen Strandseen. Des Näheren sollen die dortigen geologischen Verhältnisse gelegentlich einer Beschreibung des Lebamoores behandelt werden. Hier ist nur das Profil von Belang, das an der bezeichneten Stelle bis zu 2 m aufgeschlossen angetroffen wurde:

Unter 50 cm typischem »jüngerem Moostorf liegen 20—30 cm Wollgras-reicher Sphagnumtorf, der an alten Stichwänden leistenförmig herauswittert. Darunter folgt ein radizellenreicher Sphagnumtorf, dessen Unterkante nicht aufgeschlossen war und auch unter Wasser nicht erbohrt werden konnte. (Dieses Profil dürfte mit dem etwa 15 km entfernten »Schwarzen Moor« erwähnten bis in Einzelheiten übereinstimmen.)

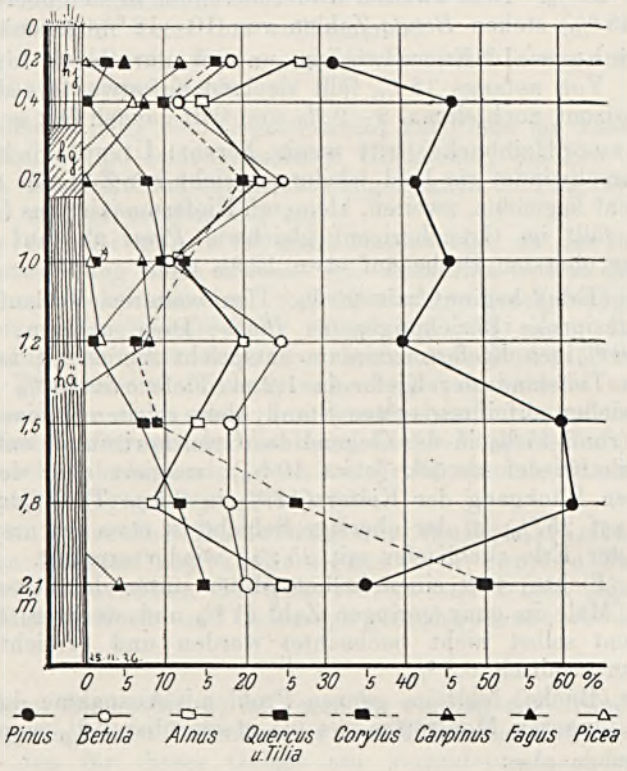
Ein etwa 300 m nördlich gelegener Stich zeigte die gleiche Schichtenfolge; außerdem aber ließ er in dem unter dem Wollgrashorizont befindlichen Torfe teils stärker, teils schwächer humifizierte Lagen erkennen, und zwar fand sich eine hellgrünlichbraune Radizellentorfschicht etwa 60 cm unter der Grenze zum Wollgrastorf. In derselben Tiefe trat in einer etwa 100 m östlich von dem ersten Profil aufgeschlossenen Schichtfolge eine zweite Wollgrastorfschicht auf, in der Stubben von Pinus nicht selten waren. Es ist demnach erwiesen, daß die obere Wollgrastorflage auf einer Fläche von mindestens 100 : 300 m durchgehend auftritt und wahrscheinlich auch in den anderen Hochmoorflächen des rund 150 qkm großen Lebamoores vorkommt; ferner, daß darüber ein halber Meter typischer jüngerer Moostorf liegt und darunter ein Sphagnum-Radizellen-Torf, in dem sich auf mindestens 300 m Erstreckung ein Horizont befindet, der die Einheitlichkeit unterbricht und sich entweder aus reinerem Radizellen- oder aber einem *Eriophorum-Pinus*-Torf zusammensetzt. Man kann also folgendes Durchschnittsprofil für die in Rede stehende Flächeannehmen:

5.	Jüngerer Moostorf	3—5 dm
4.	*Eriophoretum*-Torf	2—3 »
3.	Radizellen-*Sphagnum*-Torf	5—6 »
2.	Radizellen- bzw. *Eriophoreto-Pinetum* Torf .	2—3 »
1.	Wie 3.	>5 »

Die Ähnlichkeit der Schicht 4. mit dem nordwestdeutschen Grenzhorizont hinsichtlich Zusammensetzung und Stellung im Profil ist auffallend. Über Schicht 2., den unteren »Austrocknungshorizont« kann nichts Näheres ausgesagt werden, da es nicht möglich war, Proben zu entnehmen. Vielmehr konnte nur ein Profil gewonnen werden, das 50 cm jüngeren Moostorf, den Wollgrashorizont und etwa 1,3 m des liegenden Torfes aus dem erstbeschriebenen Profil umfaßte, das den Horizont 2. nicht enthielt.

Die pollenanalytische Durchmusterung dieses Profiles mußte die Aufgabe haben, festzustellen, ob Schicht 4., also der vermutete Grenzhorizont, mit Recht diesem stratigraphischen Leithorizont der alluvialen Moore in großen Teilen Europas gleichzusetzten sei. Es galt also, zu prüfen, ob er sich im Pollenbestand irgendwie grundlegend vom Liegenden und auch vom Hangenden unterscheidet: insbesondere etwa, wie sich die Fichte in und zu ihm verhält, ob die Buche zu ihm in Beziehung zu setzen ist, ob der sog. Eichenmischwald an ihm sein Ende findet u. a.

Das Ergebnis der Pollenanalyse faßt das beigefügte Diagramm zusammen.



Aus dem Diagramm geht in erster Linie hervor, daß die Kiefer ununterbrochen vorherrscht. Nur anfangs wird sie an Zahl von einer anderen Pollenart und zwar der Haselnuß übertroffen. (Corylus ist immer auf die Gesamtzahl der übrigen Pollen bezogen). Zwischen 1,2 und 1,8 m Tiefe erreicht sie ihr absolutes Maximum. Es ist dies die Tiefe des in benachbarten Profilen beobachteten Kiefernstubben-Horizontes (s. o.), der möglicherweise einer zweiten, älteren Austrocknungszeit entspricht. Nach oben hin nimmt die Kiefer dann ständig ab. Im »Grenzhorizont« selbst ist ihre Zahl geringer als im unmittelbaren Han-

genden und Liegenden. Ihr absolutes Minimum tritt in jüngster Zeit ein (0,20 m Tiefe).

Die Hasel (*Corylus*) erreicht ihre höchste Zahl in der tiefsten untersuchten Schicht mit 50 %, während *Pinus* ebendort nur über 35 % verfügt. Dann fällt sie auf 10 % und weniger ab, steigt im »Grenzhorizont« aber noch einmal auf rund 20 % und tritt dann zurück.

Betula (Birke) hält sich ständig in der Nähe von 20 %. Ihre Kurve bewegt sich im umgekehrten Sinne wie die von *Pinus*: Jedem *Pinus*-Rückgang entspricht eine Zunahme der Birke und umgekehrt. Dem Höchststand der Kiefer mit etwa 60 % entspricht *Betula* mit etwas weniger als 20 %. Dem zweiten Kiefermaximum in den oberen Schichten (rund 45 %) stehen *Betula*-Zahlen von 10—12 % gegenüber.

Die Eichenwald-Kurve wird zu unterst nur durch Lindenpollen dargestellt. Von anfangs 15 % fällt sie bald auf etwa 1 % ab, erreicht im Grenzhorizont noch einmal 8—9 % und tritt danach fast ganz zurück.

Carpinus (Hainbuche) tritt wenig hervor: Ursprünglich mit 5 % beteiligt, verschwindet sie bald wieder, erreicht zur Zeit des unter dem Grenzhorizont liegenden, zweiten, kleineren Kiefernmaximums (40 %) beinahe 9 %, fällt im Grenzhorizont gleichwie *Pinus* ab (auf 1 %) und steigt in der obersten Probe auf etwa 12 % an.

Alnus (Erle) beginnt mit 25 %. Im weiteren Verlauf zeigt sie deutliche, reziproke Beziehungen zu *Pinus*: Dem unteren, absoluten, mehr als 60 %igen Kiefernmaximum entspricht Alnus mit weniger als 20 %; dem Tiefstand der Kiefer in 1,2 m Tiefe mit 40 % gegenüber steigt sie wieder auf ihren ersten Stand; dem zweiten, kleineren *Pinus*-Maximum (rund 45 % in der Gegend des Grenzhorizontes) entsprechend tritt die Erle wieder zurück (etwa 10 %), reagiert aber deutlich auf einen kleinen Rückgang der Kiefer (42 % in 0,7 m Tiefe) durch einen Ausschlag auf 25 %; in der obersten Schicht ist etwa das ursprüngliche Verhältnis der Erle zur Kiefer mit 25 : 35 wieder erreicht.

Picea (Fichte) tritt einen halben Meter unter dem Grenzhorizont zum ersten Male in ganz geringer Zahl (1 % und weniger) auf, ist im Grenzhorizont selbst nicht beobachtet worden und erreicht oberhalb desselben unvermittelt 6,8 %.

Fagus (Buche) fehlt im ganzen Profil mit Ausnahme der obersten Probe, des jüngeren Moostorfes, wo sie etwas über 5 % einnimmt.

Wir haben also:

eine beständige Vorherrschaft der Kiefer, die dieser nur anfangs von der Hasel streitig gemacht wird, mit zwei Höhepunkten: in 1,8 m Tiefe (s. o.) und in der Gegend des Grenzhorizontes;

ein Haselmaximum unmittelbar vor dem ersten, absoluten Maximum der Kiefer und ein kleineres im Grenzhorizont zwischen zwei unbedeutenden Höhepunkten der Kiefer, mit keinem von diesen aber zusammenfallend;

die Maxima der Erle fallen mit den Tiefständen der Kiefer zusammen: in der untersten Schicht, in 1,2 m Tiefe, im Grenzhorizont und in der jüngsten Schicht;

der Eichenmischwald (in diesem Falle Eiche + Linde) erreicht ebenfalls zwei Höhepunkte: in der tiefsten Schicht und dicht unter dem Grenzhorizont in 1 m Tiefe. Die Eichenwaldkurve läuft der Haselkurve durchaus gleich; ihr absoluter Höhepunkt liegt in der untersten Schicht zugleich mit dem Hauptmaximum der Hasel, der zweite Hochstand dicht unter dem Grenzhorizont;

der vermutete Grenzhorizont ist also hinsichtlich des Verhaltens der Pollen folgendermaßen gekennzeichnet:

der Eichenmischwald tritt sehr zurück;
unmittelbar nach dem betr. Horizont ist die Fichte in nennenswerter Zahl vorhanden;
die Buche fehlt unter ihm vollkommen;
die Erle erreicht in ihm — wie in Russland — ein, wenn auch nicht ihr absolutes Maximum.

Unmittelbar unter dem Grenzhorizont hat Pinus ein kleines Maximum, der Eichenwald seinen absoluten Hochstand, die Erle ein Minimum. Auch dieser Befund entspricht einigermaßen dem im europäischen Russland, so weit es vergleichbar ist.

Das weitere Liegende ist nicht absolut klar, da der Beginn der gesamten Entwicklung nicht bekannt ist. Immerhin tritt in dem großen Pinusmaximum anscheinend eine Trockenperiode in Erscheinung (Näheres s. o.), der eine »Hasel-Kiefer-Zeit« voraufging. Auf jeden Fall würde die Einordnung der unter dem Grenzhorizont liegenden Teile in den atlantischen Zeitabschnitt durchaus nahe liegen, nur bleibt unklar, ob die liegensten Teile nicht schon der voraufgehenden borealen Zeit zuzurechnen sind: dafür spräche die Hasel-Kiefer-Vorherrschaft, während das, wenn auch unbedeutende, doch im Profil absolute Maximum der Eichenwaldpollen dagegen sprechen würde.

Einer subborealen Datierung der Wollgrastorflage unter dem jüngeren Moostorf aber steht nichts im Wege, so daß diese dem nordwestdeutschen Grenzhorizont und seinen Äquivalenten im übrigen Mittel-, Nord- und Osteuropa gleichgesetzt werden darf.

An anderer Stelle (Nr. 6) ist versucht worden, auf Grund des makroskopisch-geologischen Befundes die Geschichte des Lebasees in Beziehung zu den für dieses Gebiet nur vermuteten nacheiszeitlichen Klimaperioden zu setzen.

Dort wurde der tiefste Wasserstand des Lebasees — der ja der vorliegend behandelten Örtlichkeit nahe benachbart ist —, die Hauptzeit der Dünen- und Nehrungsbildung und die Bewaldung des ehemaligen und späteren Seebodens vermutungsweise in die subboreale (litorine) Grenzhorizontzeit verlegt und die Reihenfolge der übrigen, im Gebiet bekannten Ereignisse ebenfalls dem Klimaschema eingeordnet. Dabei wurde der Ansicht Ausdruck gegeben, daß eine solche Entwicklung ihren Niederschlag natürlich auch im Profil der Moore der weiteren Umgebung gefunden haben müsse, anderenfalls die Datierung kaum zu Recht

bestehen könnte. Die grundsätzliche Richtigkeit dieser Schlüsse dürfte durch den Nachweis des subborealen Grenzhorizontes im Lebamoor, wie er im Vorliegenden versucht wurde, erbracht sein. Man darf also mit einem ähnlichen nacheiszeitlichen Klimawechsel, wie er in Nord- und Osteuropa usw. bekannt ist, auch für Pommern rechnen.

Gleichzeitig ist damit das Vorhandensein des Grenzhorizontes auch in Nordostdeutschland nachgewiesen und so die Lücke zwischen Nordwestdeutschland und Osteuropa teilweise geschlossen.

Und endlich darf der Nachweis des Grenzhorizontes in Hinterpommern als ein weiterer Beweis für die in moorkundlichen Kreisen längst nicht mehr bezweifelte regionale Bedingtheit desselben angesehen werden.

Literatur

1. Gams, Helm. und Nordhagen, Rolf, Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa (Landeskundliche Forschungen Nr. 25. München 1923.)
2. Stahl, Aufbau, Entstehung und Geschichte mecklenburgischer Torfmoore. (Mitt. d. Geol. Landesanstalt, Rostock XXIII, 1913.)
3. Linin, Marie, Investigation of Pollen from Some Mosses in Latvia. (Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis I. 1926.)
4. Dokturowsky, W. S., Über die Stratigraphie der russischen Torfmoore. (Geologiska Förening. in Stockholm Förhandl. Bd. 47. H. 1. 1925.)
5. Weber, C. A., Grenzhorizont und Klimaschwankungen. (Abh. Nat. Ver. Bremen. 1926, Bd. XXVI. H. 1.)
6. v. Bülow, Kurd, Kleine Beiträge zur Kenntnis des Alluviums in Pommern II. Aus der Geschichte des Lebasees. (Dies. Jahrb. dies. Bd. S. 262 ff.)

Zur Frage des Alters des Ostsudetischen Gebirges

Von Herrn **L. Finckh** in Berlin

Die Frage des Alters des ostsudetischen Gebirges hat für die geologische Spezialkartierung in Schlesien und besonders für das Gebiet von Reichenstein und das Glatzer Gebirge eine ganz besondere Bedeutung. Es ist ihr daher bei den Arbeiten in der Frankensteiner Gegend und neuerdings bei Reichenstein und Landeck besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden. Dabei haben die wichtigen Ergebnisse der Arbeiten von F. BECKE[1]) über das Hohe Gesenke (Altvatergebirge) eine wesentliche Grundlage für die Erkenntnis der Verhältnisse in unserem schlesischen Gebiete gegeben. Leider sind ja dem vorläufigen Bericht BECKE's über den geologischen Bau und die kristallinen Schiefer des benachbarten Gebietes keine weiteren Veröffentlichungen von ihm selbst gefolgt. Das für uns wichtigste Ergebnis seiner Arbeit ist der Nachweis der engen genetischen Beziehungen des von ihm als Kepernikgneis bezeichneten Orthogneises zu den Glimmerschiefern und besonders zu den unterdevonischen Phylliten des dortigen Gebietes. BECKE hat aus dieser Erkenntnis auch den durchaus berechtigten Schluß gezogen, daß die Intrusion des Kepernikgneises mit der Auffaltung des Gebirges aufs engste zusammenhängt und daß diese Vorgänge demnach in der Zeit nach dem Unterdevon erfolgt sein müssen. Eine genauere Zeitangabe durch eine zeitliche Abgrenzung auch nach oben war auf Grund des Beobachtungsmaterials nicht möglich.

R. LEPSIUS[2]) hat dann für die Gneise des Eulengebirges in den benachbarten Westsudeten die Ansicht vertreten, daß diese in der Carbonzeit durch Einsinken altpaläozoischer Schichten in die carbonischen Granitmagmamassen entstanden seien. Zu dieser Auffassung steht aber die Tatsache, daß Gerölle der Eulengebirgsgneise bereits im Culm und im Oberdevon enthalten sind, in schroffem Gegensatz. Gegenüber der älteren Ansicht von E. DATHE[3]), daß die Gneise des Eulengebirges

[1]) J. BECKE, Vorläufiger Bericht über den geologischen Bau und die kristallinischen Schiefer des Hohen Gesenkes (Altvatergebirges). Sitzungsber. d. Math.-Nat. Cl. d. k.k. Ak. d. Wiss. Wien 1892, Bd. C I, Abt. I, S 286.

[2]) R. LEPSIUS, Geologie von Deutschland, Bd. III, T. 1. Schlesien und die Sudeten 1913.

[3]) E. DATHE, Geologische Beschreibung der Umgebung von Salzbrunn, Abh. der Preuß. Geol. L.-A., N. F., Heft 13, 1892, S. 10.

archaisch seien und möglicherweise sogar einen Teil der ursprünglichen Erstarrungskruste der Erde darstellen, habe ich stets die Meinung vertreten, daß die Eulengebirgsgneise, die ja typische Katagneise (moldanubische Gneise nach F. E. Suess) darstellen, jünger sein müßten als archaisch und daß sie wahrscheinlich aus altpaläozoischen Schichten hervorgegangen sind. In dieser Anschauung bin ich bei meinen Arbeiten in dem Frankensteiner Gebiet, das so manchen Aufschluß für diese Fragen gegeben hat, immer mehr bestärkt worden und habe auch mehrfach Gelegenheit genommen, über meine Beobachtungen und die aus ihnen gefolgerten Ansichten zu berichten[1]); auch habe ich eine zusammenhängende Darstellung dieser Verhältnisse in den Erläuterungen zu den Blättern Charlottenbrunn, Reichenbach und Lauterbach der geologischen Karte von Preußen gegeben. Ich bin dabei stets davon ausgegangen, daß die Glimmerschiefer und Phyllite der Ostsudeten mit den zugehörigen Gneisen und die Gneise des Eulengebirges als wesensverwandte kristalline Schiefer aufs engste zusammengehören und in ihrer Entstehung auch gleichalterig sein müßten. Die Ansicht, daß die Eulengebirgsgneise in ihrer Entstehung älter sein sollten als die Glimmerschiefer und Phyllite des Frankensteiner Gebietes und der Grafschaft Glatz war für mich unverständlich.

In einer neueren Arbeit hat nun E. Bederke[2]) eine Auffassung vertreten, die mit meinen Ansichten in manchen wesentlichen Punkten in einem schroffen Widerspruch steht. Ich sehe mich daher genötigt, dazu unter eingehender Darlegung meiner Gründe gegen einige für die Beurteilung der Verhältnisse wesentlichen Angaben Bederke's Stellung zu nehmen.

Als ein Hauptergebnis seiner Arbeit unterscheidet Bederke eine vordevonische und eine nachdevonische Gebirgsbildung in den Ostsudeten und zwar faßt er die unter dem Unterdevon liegenden Gneise als einer älteren Gebirgsbildung angehörig auf, während er für die Entstehung des Kepernikgneises im Altvatergebirge und die Umformung der diesen umgebenden Glimmerschiefer und Phyllite ein carbonisches Alter annimmt. Er deutet also das Altvatergebirge als varistisches Gebirge und die Gneise, Glimmerschiefer und Phyllite als varistische kristalline Schiefer. An sich würden in diesem letzteren Punkte unsere Anschauungen ja wohl in Übereinstimmung sein. In der Altersbestimmung dieser varistischen Faltung der Ostsudeten bestehen aber doch wesentliche Meinungsverschiedenheiten, insofern als ich eine intradevonische Hauptfaltung (der präsideritischen Faltung Denckmann's entsprechend) bisher für wahrscheinlicher gehalten habe, während Bederke eine postculmische Gebirgsbildung glaubt annehmen zu kön-

[1]) L. Finckh, Die Stellung der Gabbros und Serpentine Niederschlesiens und ihre Beziehungen zu den Gneisen und den Graniten. Dies. Jahrb. f. 1921, Bd. XLII, S. 827. — L. Finckh, Die varistische Gebirgsbildung des Eulengebirges und ihre Beziehung zu dem »sudetischen« Streichen der Eulengneise. Zeitschr. d. D. Geol. Ges., Bd. 75, 1923, Monatsber. S 51. — L. Finckh, Bericht über Aufnahmen auf den Blättern Frankenstein und Koenigshain. Dies. Jahrb. f. 1923, Bd. XLIV, S. LXIX.

[2]) E. Bederke, Bau und Alter des Ostsudetischen Gebirges. Neues Jahrb. f. Min. Beil. Bd. LIII, Abt. B, 1925, S. 98.

nen. Da ich das Gebiet des Altvatergebirges und seines nördlichen und östlichen Vorlandes aus eigener Anschauung noch nicht kenne, so bin ich zwar nicht in der Lage, die Beweisgründe durch eigene Beobachtungen aus dem dortigen Gebiet zu entkräften. Dagegen geben die Verhältnisse in der Gegend von Reichenstein und Glatz einen gewissen Anhalt dafür, ob die neuen Ansichten in Einklang mit den Tatsachen in meinem doch auch zu den Ostsudeten gehörigen Gebiete gebracht werden können.

Gegenüber den von F. Becke und M. Schuster[1]) vertretenen Ansichten bringt die Bederke'sche Arbeit in den Hauptfragen eigentlich nur insofern etwas Neues, als der Verfasser glaubt, daß auch noch Culmschichten in die »junge« Faltung und die damit Hand in Hand gehende Metamorphose der alten Schiefer einbezogen seien. Bereits im Jahre 1887 haben jene beiden Forscher die Ansicht ausgesprochen, daß die devonischen Phyllite und Quarzite diskordant auf der als archaisch aufgefaßten Unterlage aufliegen. Diese Ansicht hat aber am Schluß der Arbeit eine ganz wesentliche Einschränkung erfahren. Es heißt dort wörtlich in bezug auf die Verhältnisse im Teßtal:

> »Wenn uns nach dem Gesagten archäisches Alter dieses Gesteinskomplexes vorläufig als wahrscheinlicher vorkommt, so wäre doch immerhin die Möglichkeit zuzugeben, daß ein großer Teil dieses Gebietes postarchäisch und metamorph sein könnte. Allein es müßte dann zu dieser metamorphen Zone sehr viel hinzugerechnet werden, und bis heute wären wir gänzlich außerstande, irgendwo im Teßtale zwischen älteren und jüngeren Gneisen eine Grenze zu ziehen.«

In der späteren Arbeit Becke's treten diese Fragen einer Trennung in zwei Zonen verschiedenalteriger kristalliner Schiefer mehr in den Hintergrund gegenüber der Darstellung seiner Ansicht über die paläozoische Entstehung des Altvatergebirges und seiner Schiefer. Es ist ja durchaus denkbar, daß das varistische Gebirge bei seiner Auffaltung ein älteres, vielleicht archaisches Gebirge stellenweise überwältigt hat. In der Zeit, als die Arbeit von Becke und Schuster entstand, war man aber in der Erkenntnis des Wesens der kristallinen Schiefer noch in den Anfängen, und so war es damals eigentlich selbstverständlich, daß man zunächst bei diesen kristallinen Gesteinen an Archaicum gedacht hat. Diese Arbeiten haben ja mit dazu beigetragen, einen Wandel in unserer Denkweise herbeizuführen.

Da Bederke für ein höheres Alter der unter dem Unterdevon liegenden Phyllitgneise den Beweis durch Gerölle im Unterdevon von Würbental bringt, so kann allerdings an dem Vorhandensein eines älteren kristallinen Gebirges nicht gezweifelt werden, wenn seine Beobachtung sich bestätigen sollte. Die Frage, ob die Transgression der unterdevonischen Quarzite über ihre Unterlage vor oder nach deren Umwandlung in kristalline Schiefer erfolgt ist, ist immerhin belangreich, und man wird ihr besondere Aufmerksamkeit widmen müssen. Für die Entscheidung der zweiten Hauptfrage, der des Alters der Auffaltung der Ostsudeten in nachsilurischer Zeit besitzt aber der Nachweis

[1]) F. Becke und B. Schuster, Geologische Beobachtungen im Altvatergebirge. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1887, S. 109—119.

älterer, dann wahrscheinlich archaischer kristalliner Schiefer zunächst keine so große Bedeutung.

Bederke schließt aus dem Vorkommen von »Biotitporphyroblastenschiefern« in der metamorphen Culmzone von Altmannsdorf östlich Ziegenhals auf ein postculmisches Alter der Faltung des Altvatergebirges. Er hat die Gründe, die ihn bewogen haben, die früher von F. Römer als devonisch angesprochenen Grauwacken, Konglomerate und Schiefer als culmisch zu deuten, kurz dargelegt. Dabei bezieht er sich hauptsächlich auf die Arbeit von E. Tietze[1]) über die »geognostischen Verhältnisse der Gegend von Olmütz«, die für die Beurteilung der Verhältnisse in den Nachbargebieten des Hohen Gesenkes außerordentlich wichtig ist.

Auf den Umstand, daß der Culm in dem östlichen Randgebiet des Altvatergebirges stellenweise metamorph ist, macht schon Lossen[2]) besonders aufmerksam. Es ist also auch kein Grund vorhanden, an der Metamorphose dieser Schichten und an ihrer Zugehörigkeit zum Culm ohne weiteres zu zweifeln. Eine andere Frage ist es aber, ob wir die Metamorphose des Unterdevons und die des Culms auf denselben Vorgang beziehen dürfen, da ja gerade in der Zeit der Auffaltung des Gebirges und bei den Vorgängen in den darauffolgenden Zeiten auch in den benachbarten preußischen Gebieten verschiedenalterige und verschiedenartige Metamorphosen oft an denselben Gesteinen einwandfrei nachgewiesen sind. Es ist ja gerade die Aufgabe unserer Arbeiten in solchen metamorphen Gebieten, in denen wir oft ganz auf die petrographische Untersuchung angewiesen sind, diese Verhältnisse zu klären. In einem anderen Zusammenhang hat Lossen (a. a. O. S. 60) auf die Notwendigkeit eines schärferen Auseinanderhaltens verschiedenalteriger Eruptivgesteine hingewiesen. Eine solche Sorgfalt in Beobachtung und deren Auswertung ist aber in ganz besonderem Maße in unseren metamorphen Gebieten vonnöten, um Mißverständnisse zu verhüten.

Wir wollen nun die Ansschauungen Bederke's auf Grund der Verhältnisse in den Grenzgebieten der Glatz-Reichensteiner Intrusivmasse, die er ja selbst früher eingehend studiert hat, nachprüfen. Durch meine Untersuchungen[4]) im Warthaer Schiefergebirge konnte der Nachweis erbracht werden, daß die Culmschichten in dem Höhenzuge des Königshainer Spitzberges durch das Magma der Glatz-Reichensteiner Intrusivmasse in hohem Grade und in auffällig großer Ausdehnung kontaktmetamorph verändert sind. Die Gleichstellung dieser Grauwacken- und Grauwackenschiefer-Hornfelse, die man bisher als Silur aufgefaßt hat, mit dem normalen, nicht metamorphen Culm des

[1]) Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanst. 43, Wien 1893.

[2]) K. A. Lossen, Über das Auftreten metamorphischer Gesteine in den alten paläozoischen Gebirgskernen von den Ardennen bis zum Altvatergebirge und über den Zusammenhang dieses Auftretens mit der Faltenverbiegung (Torsion). Dies. Jahrb. f. 1884, S. 112.

[3]) E. Bederke, Die Intrusivmasse von Glatz-Reichenstein, in H. Cloos, Tektonik und Magma. Abh. d. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 89.

[4]) L. Finckh, Dies. Jahrb. f. 1921, S. LXX.

nördlichen Teiles des Warthaer Gebirges ist auf Grund der auffälligen Übereinstimmung in der petrographischen Beschaffenheit der Gesteine, wie dem geologischen Verbande mit den älteren — silurischen — Schichten erfolgt. Diese culmischen Ablagerungen gehören dem unteren Culm Dathe's (Erläuterungen zu Bl. Neurode) an. Demnach ist es wahrscheinlich, daß das Alter der Intrusivmasse spätuntercarbonisch ist oder in die Zeit unmittelbar nach Ablagerung des Culms gestellt werden muß.

Dieselbe Intrusivmasse hat nun aber bei Glatz auch die Glatzer Urschiefer (Phyllite) kontaktmetamorph beeinflußt. Im Osten in der Gegend von Reichenstein und von Follmersdorf tritt die Glatz-Reichensteiner Intrusivmasse auf eine große Erstreckung hin mit den Gesteinen der Glimmerschieferformation des Reichensteiner Gebirges in unmittelbare Berührung. Die Glimmerschiefer des Jauersberges sind mit denen des Altvatergebirges sehr nah verwandt. Es sind ebenfalls Staurolith- und granatführende Glimmerschiefer. Der Staurolithgehalt ist nicht überall deutlich zu beobachten; er ist aber in der Nähe des den Glimmerschiefern konkordant eingeschalteten »Jauersberggranits« bei aufmerksamer Betrachtung der Gesteine immer nachweisbar. Freilich ist der Gehalt an Staurolith hier am Jauersberg nie so auffällig, wie im Altvatergebirge. Sonst aber haben die Glimmerschiefer beider Gebiete große Ähnlichkeit miteinander, so daß ich nie gezweifelt habe, daß sie genetisch zusammengehören als Glieder derselben Gebirgsbildung. Über die Stellung des Jauersberggranits bestand bisher eine völlig unklare Meinung. So hat Bederke (a. a. O. S. 67) die Ansicht geäußert, daß die Granite zwischen Reichenstein und Landeck (Jauersberggranit) vielleicht die jüngsten Glieder in der Intrusionsfolge der Glatz-Reichensteiner Intrusivmasse seien. Für die Beurteilung der Stellung dieses Jauersberggranits ist nun die Tatsache von Bedeutung, daß seine Nebengesteine, in denen er aufsetzt, — die Glimmerschiefer — keine nochmalige Kontaktmetamorphose erlitten haben. Diese Glimmerschiefer sind also selbst die Kontaktgesteine, wie die staurolithführenden Glimmerschiefer im Altvatergebirge die Kontaktgesteine des Kepernikgneises sind. Ich habe daraus den Schluß gezogen, daß der Jauersberggranit ebenfalls ein Orthogneis ist und daß er dem Kepernikgneis im Alter annähernd entsprechen dürfte.

Entlang der Grenze der Glatz-Reichensteiner Intrusivmasse vom Gebirgsrande bei Reichenstein bis in die Gegend von Heinzendorf (Hannig, Weißer Berg und Schmerberg bei Reichenstein, Radeberg bei Droschkau) tritt ein feinkörniger, biotitarmer Granitgneis auf, der ebenfalls zwischen metamorphen Schiefern lagert. Dieser feinkörnige Orthogneis ist stellenweise mit den metamorphen Schiefern verzahnt. Die Schiefer selbst, besonders auf der Seite gegen die Syenite[1]) sind biotitreich und zeigen oft ein mehr paragneisähnliches als glimmer-

[1]) Die Gesteine der Glatz-Reichensteiner Intrusivmasse wechseln stark in ihrer petrographischen Beschaffenheit; es sind Granite, Granodiorite, Syenite (Monzonite) und Diorite. Der Einfachheit halber will ich aber im folgenden für diese Gesteine kurz die Bezeichnung »Syenite« verwenden.

schieferartiges Aussehen. Bederke hat ein solches Gestein von der Westseite des Radeberges erwähnt und als Mischgneis bezeichnet. Das wesentliche in der Eigenart dieser Gesteine ist aber die Kontaktmetamorphose von Seiten des Syenits. Man könnte sie vielleicht als gneisartige Cordieritglimmerschiefer bezeichnen. Cordierit ist als Kontakmineral in den Hornfelsen der Phyllite der Gegend von Glatz (z. B. am Überschaarberg) neben Andalusit außerordentlich häufig. Ob diese cordieritführenden Biotithornfelsschiefer am Ostrand der Glatz-Reichensteiner Intrusivmasse ursprünglich Glimmerschiefer oder Phyllite waren, läßt sich mit Sicherheit nicht entscheiden. Soviel aber steht fest, daß es kristalline Schiefer waren, die in engem Verbande mit den Glimmerschiefern des Reichensteiner Gebirges standen.

Ähnliche Verhältnisse scheinen aber in unmittelbarer Nähe des Altvatergebirges zu bestehen. F. Kretschmer[1]) gab in seiner Arbeit über den metamorphen Dioritgabbrogang im Spieglitzer Schnee- und Bielengebirge eine sehr eingehende Beschreibung einer lagergangartigen Intrusivmasse, die zwischen Mährisch-Schildberg und Friedberg das kristalline Gebirge durchsetzt. Nach seinem vielseitigen Beobachtungsmaterial kann kaum ein Zweifel bestehen, daß diese Intrusivmasse auch die kristallinen Schiefer (Phyllite und Glimmerschiefer) des Altvatergebirges örtlich kontaktmetamorph in ganz ähnlicher Weise beeinflußt hat, wie ich dies von der Glatz-Reichensteiner Intrusivmasse für die kristallinen Schiefer des Reichensteiner Gebirges und der Gegend von Glatz erwähnt habe. Dafür daß diese beiden Intrusivmassen in ihren Gesteinen so auffällig übereinstimmen, daß sie genetisch als eng zusammengehörig und wohl auch gleichalterig angesehen werden müssen, kann ich als Zeugen Herrn Bederke anführen. Er schreibt in seiner Schlußbetrachtung (S. 66 und 67) über die Stellung der Intrusivmasse von Glatz-Reichenstein wörtlich folgendes:

> »Der große Lagergang im Bielengebirge ist zuletzt von F. Kretschmer 1917 als metamorpher Dioritgabbrogang als zusammenhängendes Ganzes dargestellt worden. Die ihn zusammensetzenden Gesteine sind vorher als Hornblendegneis (E. Tietze), als Amphibolgranitit (G. v. Bukowski), als Monzonit (C. v. John) und als Tonalit (W. Petrascheck) beschrieben worden. Ich habe diesen großen Lagergang in der Nähe seiner beiden Enden bei Jauernig-Friedberg und bei Mährisch-Schildberg begangen und mich davon überzeugt, daß er in allen seinen tektonischen und petrographischen Merkmalen der Intrusivmasse von Glatz-Reichenstein gleicht. Er unterscheidet sich von ihr nur durch den größeren Radius seines Schwenkungskreises.«

Mit diesen Ausführungen Bederke's bin ich nach meinen Erfahrungen durchaus einverstanden, nur in bezug auf den letzten Satz, mit dem er diesen »Lagergang« ebenfalls den Sichelstöcken von H. Cloos zuzählt, bin ich wesentlich anderer Meinung, da ich weder für die Glatz-Reichensteiner Intrusivmasse, noch für die anderen »Sichelstöcke« in der »schlesischen Nordsüdzone«, für die ursprünglich dieser Begriff geprägt wurde, die Sichelstocknatur anerkenne, wenn ich auch theoretisch die Möglichkeit der Bildung solcher Sichelstöcke durchaus

[1]) Jahrb. der k. k. Reichsanst., Wien 1917, Bd. 67.

zugebe. Ich werde auf diese Frage an anderer Stelle noch zurückkommen.

Der metamorphe Dioritgabbrogang mit seinen Kontaktgesteinen wird allerdings von der Masse des Kepernikgneises mit seinem Schiefermantel nach Kretschmer durch die Goldensteiner (Ramsauer) Überschiebung abgegrenzt. Die Beschreibung, die Kretschmer aber von den Kontaktgesteinen, z. B. von den Andalusitbiotithornfelsen beiderseits des Tetschbaches bei Kleinwürben gibt, läßt darauf schließen, daß diese Gesteine nicht etwa aus normalen, sondern aus kristallinen Schiefern (wahrscheinlich Phylliten) entstanden sind. Die ganzen Verhältnisse sprechen dafür, daß diese Schiefer bei der Auffaltung des Altvatergebirges und der benachbarten Teile der Sudeten sich gebildet haben. Kretschmer (S. 63) hat freilich den Dioritgabbrogang ohne sicheren Beweis lediglich auf Grund von theoretischen Erwägungen als präculmisch angesprochen, eine Altersstellung, die nach meinen Beobachtungen im Bereiche der Glatz-Reichensteiner Intrusivmasse kaum mehr vertreten werden kann. Denn die Ganggesteine — Granite, Vogesite (Spessartite) und Kersantite der Gegend von Landeck und Reichenstein vermitteln zwischen beiden Intrusivmassen.

Die Goldensteiner Überschiebung ist nach Kretschmer (S. 67) von postoberdevonischem Alter; er deutet sie als eine »lokale Überschiebung als Folge hercynischer Überfaltung« aus NW einsetzender Druckkräfte, wodurch das ältere Unterdevon auf eine jüngere Abteilung desselben aufgeschoben wurde. In der Arbeit über die Graphitablagerungen bei Mährisch-Altstadt-Goldenstein[1]) sagt er darüber: »Palaeontologische Charaktere mangeln wohl, dagegen besteht in petrographischer Hinsicht eine auffallende Ähnlichkeit zwischen dieser Gesteinsreihe (des Phyllitzuges in der Gebirgsrinne Goldenstein-Ramsau) und dem urbildlichen Unterdevon bei Würbenthal. Während aber dort am Dürrenberg und Schloßberg die Quarzite zu unterst, die kohligen Phyllite mit Kalkstein und Uralitdiabas zu oberst folgen, sehen wir bei Goldenstein-Ramsau die umgekehrte Schichtenfolge, wodurch die Ansicht, daß der letztere Phyllitzug tatsächlich eine schiefliegende Mulde darstellt, über welche die Altstadt-Goldensteiner Gebirgsfalte darüber geschoben erscheint, eine weitere Stütze erhält.« Offenbar sind die Gebirgsbewegungen, auf die die Goldensteiner Überschiebung zu beziehen ist, der Intrusion unmittelbar vorausgegangen, da man aus der Schilderung der Hornfelse aus der Kontaktzone schließen kann, daß sie keine spätere Durchbewegung mehr erfahren haben. Sodann ist aus der Darstellung der Verhältnisse im Gebiete der Überschiebung zu folgern, daß die Phyllite bei Goldenstein und Ramsau in ihrer Entstehung als solche älter sind als die Überschiebung und die Intrusion des Dioritgabbroganges. Damit ist aber eine Annahme einer postculmischen Faltung und damit Hand in Hand gehenden Bildung der kristallinen Schiefer des Altvaterge-

[1]) Jahrb. der k. k. Reichsanst., Wien 1897, Bd. 47, S. 39.

birges unvereinbar. Übrigens ist auch KRETSCHMER[1]) schon im Jahre 1911 für eine Entstehung des Altvatergebirges in obercarbonischer Zeit oder am Ende der Culmperiode eingetreten. Diese Ansicht hat er auch noch später (1917 S. 60) aufrecht erhalten. Die Priorität für diese fragliche Zeitbestimmung käme also KRETSCHMER zu, der allerdings keinerlei Beweis dafür hatte.

Wir wollen nun prüfen, welche Beweiskraft den Gründen zukommt, die BEDERKE für ein postculmisches Alter der Auffaltung des Altvatergebirges anführt. Ich habe bereits weiter oben gesagt, daß ich an dem Alter der Gesteine und an der Metamorphose nicht zweifeln will, da mir dazu die genauere Kenntnis des Gebietes aus eigener Anschauung fehlt und eine Nachprüfung der beweisenden Angaben mir vorläufig unmöglich ist. Aber einige wesentliche Momente sind in den Ausführungen BEDERKE's außer Acht gelassen worden. Zunächst muß ich darauf hinweisen, daß in spät- oder nachculmischer Zeit in diesen Gebieten nachweislich große Gebirgsbewegungen stattgefunden haben, mit denen die Intrusionen der Syenite und verwandter Gesteinsarten in engstem Zusammenhange standen. Durch diese tektonischen Vorgänge wurde in bestimmten oft nur schmalen Zonen eine mehr oder weniger starke Schieferung der durch sie beeinflußten Gesteinsmassen bewirkt. Derartige Verhältnisse kennen wir z. B. in hervorragendem Maße in der schlesischen Nordsüdzone, wo die Katagneise (Eulengebirgsgneis) an den großen Störungslinien, an denen auch die »Syenite« (Nimptsch) aufgebrochen sind, erst eine Druckschieferung (Kaltreckung im Sinne von W. SCHMIDT[2])) erlitten haben und dann noch kontaktmetamorph durch die »Syenite« beeinflußt worden sind, was durch die Feststellung einer jüngeren Generation von Biotit bewiesen wurde. (Erläuterungen zu Blatt Lauterbach.)

Es ist nun recht belangreich, was BEDERKE über die Fortsetzung des Ostsudetischen Gebirges in das Sudetenvorland berichtet. Im Goldbachtal bei Arnoldsdorf und Wildgrund, nordöstlich von Zuckmantel, zeigt sich an den großartigen Aufschlüssen in den als Untercarbon angesprochenen Schichten ein NO—ONO-Streichen der Schieferung, die aber nur stellenweise mit der Schichtung zusammenfällt, häufig dagegen als Transversalschieferung die Schichtung spitz- oder rechtwinklig schneidet. Er schildert sodann, daß er durch Verfolgen einiger Konglomerat- und Grauwackenbänke in diesem Untercarbonbezirk ein tatsächliches NW- bis WNW-Streichen der Schichten feststellen konnte. Die geschilderten Verhältnisse geben also ohne Zweifel den Beweis, daß die großen Gebirgsbewegungen im Carbon die gewaltigen Schleppungen am Sudetenrand bewirkt haben. Da aber mit diesen Vorgängen in den Nachbargebieten die Aufbrüche der Syenite und eines Teils der Granite aufs engste verbunden waren, die nachweislich jünger sind als die eigentlichen kristallinen Schiefer,

[1]) F. KRETSCHMER, Das metamorphe Diorit- und Gabbromassiv in der Umgebung von Zöptau (Mähren). Jahrb. d. k. k. Reichsanst. Bd. 61, 1911, S. 172—173.

[2]) W. SCHMIDT, Gesteinsumformung. Denkschr. d. Naturhist Museums in Wien, Bd. 3, Geol.-pal. Reihe 3, 1925, S. 35.

so wird man auch für die Ostsudeten an analoge Verhältnisse zu denken haben. Man wird aber dann auch prüfen müssen, ob derartige untercarbonische Schiefer, wenn sie, wie bei Altmannsdorf östlich von Ziegenhals, eine höhere Metamorphose (in »Biotitporphyroblastenschiefer«) erlitten haben, nicht durch jüngere Intrusivgesteine kontaktmetamorph verändert sein können. Eine solche Möglichkeit liegt immerhin vor, da Römer (a. a. O. S. 4) aus dem dortigen Gebiete, z. B. an der Salismühle westlich von Zuckmantel und bei Endersdorf Granitvorkommen erwähnt.

Für diese Frage ist vielleicht auch eine Feststellung von Bedeutung, die ich jetzt an einer von A. Halfar an der Mandelbecherkoppe bei Johannesthal geschlagenen Probe des dort anstehenden »Diorits« durch mikroskopische Untersuchung habe machen können. Dieses Gestein hat mit den Diabasen der Bennischer Schichten und mit dem körnigen Diabas (Diorit Römer) vom Schloßberg bei Würbental, den man nach dem mikroskopischen Befund eher als Epidiorit bezeichnen könnte, gar nichts zu tun. Es gehört ohne Zweifel in die Reihe von Gesteinen, die wir in unseren Gebieten als Syenite zusammengefaßt haben. Daraus geht aber mit Bestimmtheit hervor, daß auch in diesem Teil der Sudeten in spät- oder nachculmischer Zeit dieselben Magmen auf Störungszonen aufgedrungen sind, die wir im Gebiet der schlesischen Nordsüdzone kennengelernt haben.

Die von Bederke wiederholt erwähnte lineare Streckung, die er am diaphtoritischen Teßgneis, im metamorphen Devon und Culm und im Kepernikgneis in »vollkommen einheitlicher Orientierung« beobachtet hat, gibt ihm Anlaß zu folgender Schlußfolgerung (S. 107):

»Die Phyllitisierung der Teßgneise, die Metamorphose des Devons und Culms und die Intrusion des Kepernikgneises fallen zeitlich zusammen und sind ursächlich verknüpft mit der postculmischen varistischen Hauptfaltung der Ostsudeten.«

Dieselbe lineare Streckung ist bei Reichenstein und bei Landeck außerordentlich häufig, sie ist aber in den kristallinen Schiefern des dortigen Gebietes, die nachweislich vorculmisch sind und die ja, wenn ich recht verstanden habe, nach Bederke bei einer älteren — kaledonischen — Faltung entstanden sein sollen, durchaus nicht allgemein verbreitet, sondern offenbar auf jüngere Störungszonen beschränkt. Eine solche lineare Streckung habe ich auch im Zobtengebiet an dem Granit von Ströbel beobachtet, wo sie durch Bewegungen auf einer Verwerfung hervorgerufen worden ist. Ich habe nie einen Zweifel gehabt, daß diese lineare Streckung auf eine spätere Kaltreckung der betreffenden kristallinen Schiefer zurückzuführen ist. Damit erklärt sich ja auch ohne Weiteres, daß von ihr gelegentlich auch Gesteine betroffen wurden, die jünger sind als die Hauptfaltung des Gebirges, für die ich ein intradevonisches Alter angenommen habe. Für ein intradevonisches, vorculmisches Alter der Faltung auch des Altvatergebirges sprechen aber ganz besonders die lehrreichen Schilderungen zahlreicher Profile im Mährisch-schlesischen Devon und Culm, die E. Tietze in seiner oben schon erwähnten Arbeit über die geologi-

schen Verhältnisse der Gegend von Olmütz gibt. Da Bederke diese Arbeit wegen der Umdeutung der von Römer als devonisch aufgefaßten Grauwacken und Schiefer in Österreichisch-Schlesien und Mähren für seine Beweisführung besonders herangezogen hat, ist es auffällig, daß er die Ansichten Tietze's über die tektonischen Verhältnisse gänzlich vernachlässigt hat. Tietze weist nämlich immer wieder auf die eigenartigen Lagerungsverhältnisse hin, die dafür sprechen, daß das Devon bereits vor der Transgression des Culms aufgefaltet gewesen sein müsse. Diese Schilderungen erinnern, wenn auch in der Natur der älteren Gesteine wesentliche Abweichungen bestehen, auffällig an die Verhältnisse im Warthaer Schiefergebirge, wo die Culmgrauwacken und Schiefer über vorgefaltetes Silur transgredieren.

In seinen Schlußbemerkungen hat E. Tietze (S. 155 und 156) nochmals besonders auf diese Fragen hingewiesen, indem er sagt:

»Die dem Culm im Alter vorausgängigen Gesteine Granit, Gneis, Phyllit und die verschiedenen Abteilungen des Devon samt den Diabasen dürfen für diesen Zweck als ein in mancher Hinsicht zusammengehöriges Ganzes dem Culm gegenübergestellt werden.

Wohl finden sich einige Anzeichen dafür, daß diese vorcarbonischen Formationen keineswegs einer ununterbrochen fortlaufenden Entwicklung entsprechen, haben wir ja sogar zwischen dem Unterdevon und dem mitteldevonischen Kalk nicht überall eine völlige Übereinstimmung der Schichtenstellung ermitteln können; indessen stellen jene älteren Bildungen bisweilen schon durch die Art ihrer räumlichen Verbreitung einen offenbar durch manche gemeinsame Schicksale verknüpften Gesteinskomplex dar, der als Unterlage des Culms diesem gegenüber eine gewisse tektonische Selbständigkeit beanspruchen darf.

Jedenfalls weisen diese älteren Gesteine an verschiedenen Stellen die Spuren von Störungen auf, welche sich vor dem Absatz des Culms einstellten. Das zeigt sich schon darin, daß die Aufrichtung der präcarbonischen Schichten nur teilweise, wie das etwa für die Phyllite zwischen Lexen und Vierhöfen gilt, den normalen Streichungslinien des Culms sich anpaßt, während sie sonst unter Umständen sogar von einer anderen Richtung beherrscht wird, als die Störungen, von denen die Culmgrauwacke später betroffen wurde.«

Bei Tietze finden sich aber auch Angaben einer stellenweisen Metamorphose der Culmgesteine. Die Deutung, die er dafür gibt, stimmt vollkommen mit den von mir vertretenen Ansichten überein: So sagt er an einer Stelle (S. 145):

»Diese Auffassung (eines fast unmerklichen Überganges von den Urschiefern in die Grauwacken) beruhte indessen wohl in erster Linie auf dem im Verlaufe unserer Darstellung bereits einigemal betonten Umstande, daß die Gesteine der Grauwacke stellenweise (obschon selten auf größere Erstreckung) einen etwas abweichenden, halbmetamorphen Habitus annehmen, was sie denn auch hie und da in der Gegend zwischen Loschitz und Braunöhlhütten tun. Bei einiger Aufmerksamkeit indessen und namentlich bei genügender Zeit wird man durch diese Erscheinung nicht allzu sehr beeinflußt werden.«

Man wird also die Ansichten von E. Tietze und von mir über die Metamorphose der Culmschichten erst noch eingehend nachzuprüfen haben, ehe man eine Bildung der kristallinen Schiefer der Ostsudeten in nachculmischer Zeit anerkennen darf.

Ganz unverständlich ist mir aber die Deutung des Rummelsberggebietes und der Strehlener Gneise durch Bederke. Denselben Vergleich, den er zwischen den Gesteinen der Strehlener Gegend mit denen

des Altvatergebirges gezogen hat, habe ich vor Jahren, als ich das Gebiet unter Führung meines Kollegen J. Behr kennen lernte, für diese Gesteine in bezug auf die Eulengebirgsgneise gebraucht. Sowohl die Orthogneise (Augengneis) bei Strehlen, als auch die feinkörnigen Paragneise erinnern ganz auffällig an die entsprechenden Gneise des Eulengebirges, und gemeinsam ist ihnen auch das Vorhandensein von sillimanitführendem Pegmatit. Sillimanitführende Paragneise treten ebenfalls in beiden Gebieten, d. h. also im Eulengebirge und im Rummelsberggebiet auf. Die von Bederke erwähnten »hochkristallinen, stark gefeldspateten Glimmerschiefer« sind übrigens feinkörnige Paragneise der Katazone, die eben jenseits des Bereiches der Glimmerschiefer in der schlesischen Nordsüdzone in der Rummelsberggruppe nochmals auftaucht. Die nahe Verwandtschaft der Gesteine des Eulengebirges und der Gneise aus der Gegend zwischen Strehlen und Münsterberg hat mich auch überzeugt, daß sie genetisch eng zusammengehören. Warum also für den Eulengebirgsgneis ein vorcambrisches Alter annehmen, wenn die petrographische nahe Verwandtschaft zwischen den Gesteinen des Altvatergebirges und des Rummelsberggebietes genügt, diese als gleichalterige Bildung ein und derselben varistischen Faltung zu deuten. Sollten da die Gesteine des Eulengebirges nicht ebenfalls dazu gehören, da dieselben Gründe für eine Zusammengehörigkeit bestehen? Ich habe daher auch immer die eigentlichen kristallinen Schiefer dieser Gebiete als eine tektonische Einheit aufgefaßt, die man nicht ohne Not auseinanderreißen soll. Freilich eine Entstehung in postculmischer Zeit, wie Herr Bederke annimmt, kann dann für die entsprechenden Gesteine des ostsudetischen Gebirges nicht mehr in Frage kommen; wohl aber steht der von mir vertretenen Auffassung, daß diese Gesteine bei einer intradevonischen Hauptfaltung entstanden sind, eigentlich kein triftiger Grund entgegen, wenn man von den von Bederke gegebenen Deutungen der Verhältnisse in den Randgebieten des Altvatergebirges absieht. Ich bin daher auch der Meinung, daß es kaum gelingen dürfte, die drei verschiedenalterigen Zonen Bederke's, eine cambrische oder vorcambrische, eine kaledonische und eine varistische voneinander abzugrenzen. Das Vorhandensein dieser drei Zonen kann also keinesfalls, wie Herr Bederke es meint, als »gesichert« gelten.

Für die angenommene kaledonische Faltung nimmt Bederke auf Grund der Verhältnisse im Warthaer Gebirge also ein vordevonisches Alter an. Da er sich dabei z. T. auf Ergebnisse meiner Untersuchungen und gemeinsame Feststellungen von E. Meister und mir in der Gegend nördlich von Frankenstein stützt, so möchte ich hierzu bemerken, daß man für diese Faltung eher ein nachsilurisches als vordevonisches Alter anzunehmen hat. Für die mit den sicher obersilurischen Schichten gleichsinnig mitgefalteten Herzogswalder Schichten glaubte Bederke[1]) ein untersilurisches Alter annehmen zu können. Durch Fr. Dahlgrün

[1]) E. Bederke, Das Devon in Schlesien und das Alter der Sudetenfaltung, in: Fortschritte der Geologie u. Paläontol., Heft 7, Berlin 1924, S. 18.

und mich[1]) konnte aber auf Grund eingehender Untersuchungen des Silurprofils am Pinkeberg bei Wiltsch der Nachweis erbracht werden, daß diese Schichten im Hangenden und nicht im Liegenden des fossilführenden Obersilurs liegen. Wir haben daher diese Herzogswalder Schichten, die ich früher, einer Ansicht Dathes folgend, als Unterdevon aufgefaßt habe, ins Ludlow gestellt. Da dann aber das ganze Obersilur mitgefaltet ist, so muß die Faltung selbst nachsilurisch, also intradevonisch sein. Sie ist in unserem Gebiet nachweislich voroberdevonisch.

Eine eingehendere Besprechung dieser Fragen im Zusammenhang mit einer Darstellung der geologischen Verhältnisse in der schlesischen Nordsüdzone soll einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben. Nur kurz möchte ich noch bemerken, daß nach meinen Erfahrungen in diesem schlesischen Gebiet gegen eine Auffassung des Eulengebirges, wie sie uns neuerdings von Fr. Kossmat[2]) nahegelegt wurde, doch triftige Gründe sprechen. Wir wollen dieser Anregung gern unsere Aufmerksamkeit schenken. Ich darf aber nicht verhehlen, daß meine bisherigen Beobachtungen mehr auf eine Horstnatur des Eulengebirges schließen lassen.

---

[1]) Fr. Dahlgrün u. L. Finckh, Ein Silurprofil aus dem Warthaer Schiefergebirge in Schlesien. Dies. Jahrb. f. 1923, Bd. XLIV, S. 281.

[2]) Fr. Kossmat, Erscheinungen und Probleme des Überschiebungsbaues im varistischen Gebirge Sachsens und der Sudetenländer. Centralbl. f. Min., Jahrg. 1925, Abt. B, Nr. 11, S. 354.

Terrassen und Dünen des Stauseegebietes zwischen Randow- und Odermündung

Von Herrn **F. Kühne** in Berlin

Mit 1 Skizze

Südlich vom Stettiner Haff und westlich der Odermündung liegen die ausgedehnten Sandflächen der Ückermünder-Heide. Heute trägt dieses Gebiet zwar seinen Namen nicht mehr mit Recht, denn größere Heideflächen kennt man hier nicht mehr. Die Sandflächen tragen vielmehr reine Kiefern- und Mischwälder.

Ihr landschaftliches Gepräge erhält diese Gegend durch die ebenen Sandflächen, in deren morphologische Eintönigkeit nur die Dünen etwas Abwechslung hineinbringen. Diese sind heute durch die Vegetation festgelegt. Sie stammen aus Zeiten, in denen die Sande ungehindert durch die Vegetation ein freies Spiel der Winde waren.

I. Die Terrassen im Stausee-Gebiet

Durch die Arbeiten der Preuß. Geol. Landesanstalt in den Jahren von 1922—26 sind zu den bereits im Druck erschienenen älteren geologischen Spezialkarten des südöstlichen Randgebietes des Staubeckens eine Reihe neuerer Blätter hinzugekommen, die von L. SCHULTE, P. ASSMANN und F. KÜHNE aufgenommen wurden. Die folgenden Ausführungen liegen im wesentlichen diesen Arbeiten zugrunde.

Die Sandfläche der Ückermünder-Heide fällt von der sie im Süden begrenzenden Hochfläche sowie von der Stolzenburger Hochflächeninsel aus nach dem Haff zu nicht gleichmäßig ab. Die Senkung erfolgt vielmehr in drei deutlich gegeneinander abgesetzte Stufen.

Die Höhenlagen der einzelnen Stufen sind folgende: höchste Stufe 15—19 m, mittlere 8—12 m und tiefste 3—6 m. Die höhere Stufe ist gegen die nächst tiefere durch einen deutlichen Absatz begrenzt. Diese Abstufung ist trotz der nachträglich erfolgten starken Veränderung der Oberfläche durch die Sandaufwehungen heute noch an vielen Stellen erhalten geblieben.

Die Sandflächen liegen stets tiefer als 20 m. In Höhenlagen über 20 m finden wir die Hochflächenbildungen, die sich durch ihre wellige Landschaftsform wesentlich von den ebenen Sandflächen unterscheiden.

Aus diesen Beobachtungen hatte Keilhack (3 und 4) auf einen Aufstau der Schmelzwässer in dieser Gegend zum Haffstausee geschlossen.

Ganz anders ist in der letzten Zeit von G. Braun (2) die Entstehung der Sandflächen der Ückermünder-Heide erklärt worden. Danach soll das ganze Gebiet ein Sander sein, der seine ursprüngliche Nord-Südneigung durch die Litorinasenkung in den heutigen Süd-Nordabfall umkehrte. Bei dieser Erklärung wird der stufenförmige Abfall des Geländes von den Hochflächen zum heutigen Haffspiegel unberücksichtigt gelassen.

Ferner ist zu der von G. Braun gegebenen Erklärung die Annahme großer Absenkungsbeträge erforderlich, die durch keine Beobachtungen aus diesem Gebiet gestützt sind. Dagegen spricht folgendes sogar gegen eine von Süden nach Norden zunehmende Absenkung in diesen Gebieten.

Die Stolzenburger Hochflächeninsel reicht weit von der Mündung der Randow-Schmelzwasserrinne nach NNO in das große Sandgebiet hinein. An ihr ändert sich in nördlicher Richtung die Höhenlage der Grenze der ebenen Sandfläche — das ehemals unter dem Wasserspiegel der aufgestauten Schmelzwässer gelegene Gebiet — gegen die Hochfläche nicht. Sie bleibt vielmehr auf der ganzen Strecke in der Höhe von 20 m nämlich in der gleichen Höhenlage, in der auch im ganzen Mündungsgebiet der Randow und am Südrand des Stausees die Hochfläche beginnt. An der Stolzenburger Hochflächeninsel müßten sich Verbiegungen und zwar eine nach Norden zunehmende Absenkung der Grenze Sandfläche gegen Hochfläche nachweisen lassen, wenn die Braun'sche Auffassung zu Recht bestände.

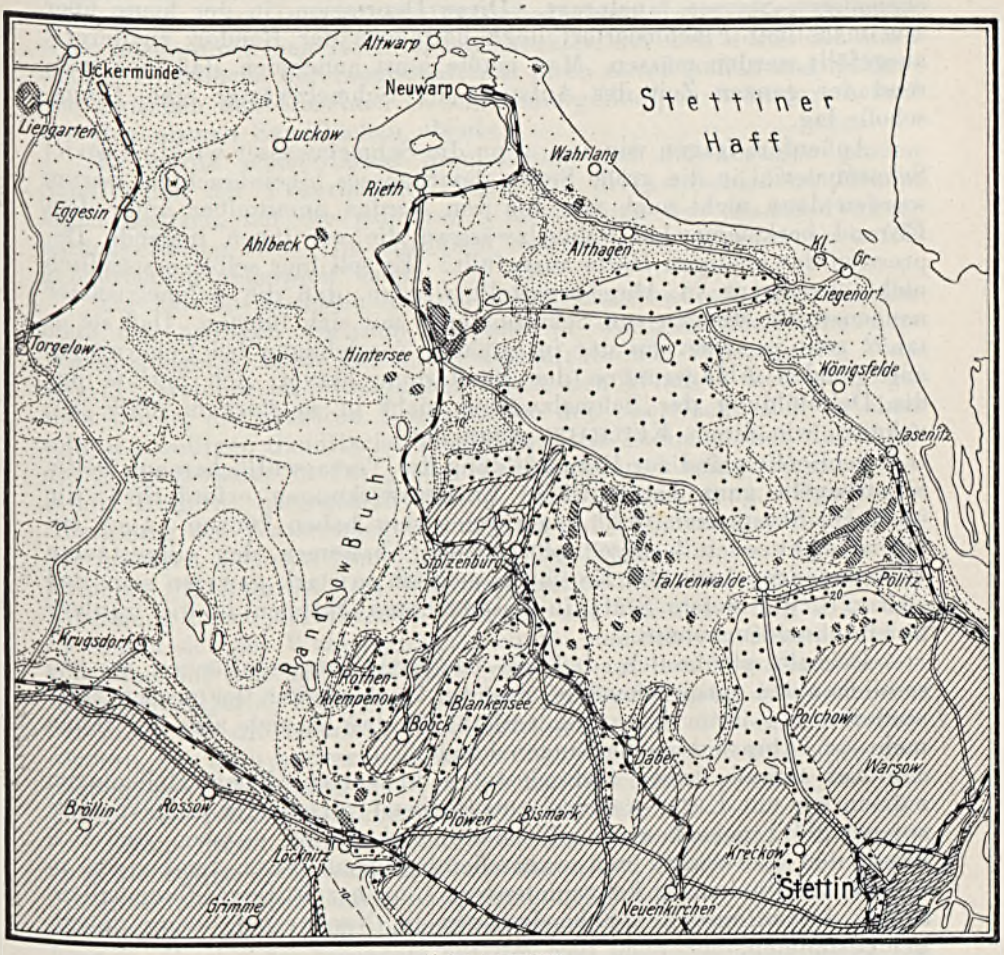
Solange sichere Beweise für so starke Absenkungen, wie sie die Sandererklärung fordert, fehlen, müssen wir bei der Erklärung der stufenförmig nach dem heutigen Haffspiegel zu abfallenden Sandflächen von der Keilhack'schen Auffassung des Stausees ausgehen.

Wenn man auch im großen und ganzen der im allgemeinen Teil zur Lfg. 93 der geologischen Spezialkarte von Keilhack dargestellten Entwicklung des Haffstausees zustimmen muß, so läßt sich die Deutung der ebenen Sandflächen als Aufschüttungsterrassen, Deltaschuttkegel der einmündenden Schmelzwässer, aus den folgenden Gründen kaum aufrecht erhalten.

Betrachten wir hierzu zunächst die Lage der höchsten Stufe in dem Gebiet (siehe hierzu Skizze), das bereits in der Spezialkartierung vorliegt, etwas näher, so fällt hierbei besonders auf, daß die höchste Stufe nur nach Nord-Nordosten zu in der Fortsetzung der Stolzenburger Hochfläche eine größere Erstreckung besitzt. Als Rest eines Schuttkegels müßte sie halbkreisförmig vor den einmündenden Schmelzwasserrinnen liegen. Die nächst tieferen Stufen müßten sich in mehr oder weniger geradlinigen Zügen in sie hineingeschnitten haben.

Auch der Verlauf der Grenzlinien der einzelnen Stufen, der vielfach tiefe Ausbuchtungen zeigt, erweckt nicht den Eindruck, als handele es sich bei den Sandflächen des Haffstausees um Aufschüttungsterrassen.

Skizze des Haffstauseegebietes zwischen Randow- und Odermündung



Gegen diese Annahme spricht auch entschieden die Lage des Randow-Bruchs, das in einer großen Breiten- und Längenerstreckung von der Mündung der Schmelzwasserrinne der Randow aus weit in den ehemaligen Stausee hineinragt. Diese Depression, in der heute über 4 m mächtiger Flachmoortorf liegt, hätte von der Randow zuallererst ausgefüllt werden müssen. Man müßte sonst annehmen, daß hier während der ganzen Zeit des Aufstaus der Schmelzwässer eine Toteisscholle lag.

Außerdem fragen wir uns, wenn die Schmelzwässer wirklich soviel Schuttmaterial in die große Senke des Stausees hineinbrachten, warum wurden dann nicht auch von den von Norden unmittelbar unter dem Eisrand herkommenden Schmelzwässern die vor ihnen liegende Depression des heutigen Haffs ausgefüllt? Es soll hier selbstverständlich nicht etwa ganz in Abrede gestellt werden, daß die Schmelzwässer nennenswerte Mengen von Schuttmaterial mit sich führten. Daß sie es taten, geht ja schon aus der in größerer Ausdehnung bei Ückermünde auftretenden Ablagerungen der Bändertone hervor. Ich möchte nur die Deltabildung der Schmelzwässer nicht in so starkem Maße annehmen, wie dieses Keilhack getan hat.

Schließlich sind zur Herausbildung der Terrassenflächen aus Deltaschuttkegeln ganz beträchtliche Erosionswirkungen erforderlich, die in einem Staubecken wohl kaum geherrscht haben können. Auch bei einem mehr oder weniger plötzlichem Abströmen der aufgestauten Wassermengen kann die Erosion unmöglich so stark gewesen sein, daß sich z. B. die tiefste Stufe in ausgedehnten Flächen in die mittlere hineinschneiden konnte.

Deshalb glaube ich, daß die heutigen Terrassenflächen im wesentlichen den entsprechenden primären Unebenheiten der großen Stauseedepression ihren Ursprung verdanken, daß es sich also bei ihnen mehr um Abrasionserscheinungen handelt.

Auf Grund dreier Geländestufen in verschiedenen Höhenlagen müssen wir mit Keilhack drei entsprechend verschieden hohe Wasserspiegel des Staubeckens annehmen, die sich daraus ergaben, daß sich durch den Eisrückzug und wahrscheinlich auch durch Senkungen in den nordwestlichen Abflußgebieten zur Litorinazeit die Abflußmöglichkeiten der aufgestauten Schmelzwässer im Nordwesten immer günstiger gestalteten.

Schon aus den geologischen Blättern Löcknitz, Podejuch und Altdamm ersehen wir, daß der höchste Wasserstand im Staubecken ungefähr bei 20 m über NN. gelegen haben muß. Es ist auffallend, daß nur auf dem Blatt Pölitz die höchste Terrasse bis zur 40 m-Kurve hinansteigt. Ob dieses auf Unstimmigkeiten in der Kartendarstellung oder auf nachträgliche Hebungen, die sonst für das Gebiet zwischen Messenthin, Zedlitzfelde und Kolonie Alt-Leese angenommen werden müßten, beruht, kann hier nicht entschieden werden. Auch die neueren Beobachtungen auf Blatt Stolzenburg an der Stolzenburger Hochfläche sprechen entschieden für die Annahme des höchsten Aufstaues bis zu 20 m. Nach den Ausführungen von Keilhack sollte zwar die Stolzen-

burger Hochfläche zur Zeit des höchsten Wasserstandes unter Wasser gelegen haben. (Erl. z. Bl. Pölitz S. XIII.) Dieses kann jedoch unmöglich der Fall gewesen sein; denn die Stolzenburger Insel zeigt keine Spur einer ehemaligen Wasserbedeckung. Sie trägt vielmehr einen ausgesprochenen Hochflächencharakter, der sich durch die stark wellige Oberfläche der Landschaft mit ihren tiefen Söllen und Schlenken zwischen den einzelnen Geschiebemergelkuppen besonders scharf von den ebenen Sandflächen abhebt.

Es wurde schon darauf hingewiesen, daß die heutigen großen Sandflächen der Ückermünder-Heide, die drei verschiedene Höhenlagen besitzen, auf die primären Unebenheiten des Stausee-Beckens zurückzuführen sind. Im einzelnen mag sich ihr Werden etwa folgendermaßen abgespielt haben.

Zur Zeit des höchsten Aufstaues der Schmelzwässer lagen die Gebiete der heutigen höchsten Terrasse in welliger Oberfläche dem Wasserspiegel so nahe, daß durch die aufrührende Wirkung des Wassers (1), welches im wesentlichen durch den Wind in Bewegung gesetzt wurde, die größeren Unebenheiten der Oberfläche sich zu einer schwach welligen Sandfläche ausglichen. Die Sedimentation des durch die Schmelzwässer in das große Wasserbecken hineingetragenen Materials förderte naturgemäß diesen Einebnungsvorgang. Durch die Absenkung des Wasserspiegels von 20 m auf 14 m wurden die Gebiete der heutigen höchsten Stufe landfest. Jetzt lag alles, was später zur mittleren Stufe wurde, dem Wasserspiegel so nahe, daß auch hier eine Einebnung durch aufrührende Wirkung des Wassers erfolgen konnte. So senkte sich der Wasserspiegel dreimal: nämlich von 20 m auf 14 m, von 14 m auf 8 m und schließlich von 8 m auf den heutigen Wasserspiegel des Haffs. Die später erfolgte Sandaufwehung dieser Gebiete hat nicht nur die nachträglichen Erhebungen der Dünen geschaffen, sondern hat auch andererseits auf weite Strecken hin gleichfalls einebnend gewirkt, so daß heute diese Sandflächen abgesehen von den Dünen fast vollkommen ebenflächig erscheinen.

Durch diese Entstehungsart der einzelnen Stufen erklären wir auch am besten die starken Ausbuchtungen und Vorsprünge, die, wenn die einzelnen Stufen durch Aufschüttung und nachträgliche Erosion entstanden wären, sich unmöglich in dieser Form hätten bilden können. Hierbei sei besonders auf die weit nach Süden in die Hochfläche hineinreichenden Buchten bei Daber-Alt-Lienken und Armenheide-Stettin mit der Nebenbucht von Kreckow hingewiesen. Diese Rinnen erwecken mehr den Eindruck von Subglazialen Rinnen, die wegen ihrer Lage unter 20 m über NN. beim Aufstau der Schmelzwässer überflutet wurden.

Ferner wird durch diese Entstehungsart der Terrassenstufen das Vorkommen der einzelnen Terrasseninseln am leichtesten verständlich. Die Inseln sind demnach Reste primärer Erhebungen im Staubecken, die unter Wasserbedeckung die fast tafelförmige Einebnung erfuhren.

Größere Inseln der mittleren Stufe finden wir besonders auf den Blättern Eggesin und Ückermünde. Die kleineren Inseln der gleichen

Stufe auf dem Blatt Rieth, die hauptsächlich zwischen Hintersee und Groß-Mützelburg liegen, zeigen durch die starke Geschiebeführung der Sande (es wurden hier Geschiebe bis zu einem Durchmesser von etwa 20 cm gefunden), daß es sich hier nicht um Aufschüttungen durch Wasserkraft handeln kann, denn in einem Stausee kann die Transportkraft des Wassers unmöglich so groß gewesen sein, solche Geschiebe bis an diese Stelle zu bringen.

Schon aus der Lage der höchsten Terrasse im unmittelbaren nordöstlichen Fortstreichen der Stolzenburger Hochfläche schlossen wir bereits, daß es sich hier nicht um Aufschüttungen handeln kann. Diese Ansicht wird noch durch folgende Beobachtung auf Blatt Falkenwalde bestätigt. Hier treten in der Bucht des Neuendorfer Sees die im Westen von der Stolzenburger Hochfläche und im Nordosten von einem weit nach Südosten vorragenden Zipfel der höchsten Stufe umschlossen wird, etwa in einer Höhenlage von 15 m Sande mit starker Geschiebeführung in einzelnen Kuppen zutage. Die starke Geschiebeführung der Sande spricht auch hier wieder gegen die Annahme der Aufschüttung durch in den Stausee einmündende Schmelzwässer. Diese Flächen stellen vielmehr unter Wasserbedeckung eingeebnete Hochflächenreste dar, die im Zusammenhang mit der Stolzenburger-Hochflächeninsel standen. Sie leiten nach Nordosten zu dem eigenartigen Südostvorsprung der höchsten Terrasse über.

Häufig finden wir auch noch in den einzelnen Stufen Reste von Geschiebemergel und Geschiebesanden, also unzweifelhafte Überbleibsel der vom Eis unmittelbar hinterlassenen Ablagerungen. Dieses ist z. B. in der höchsten Terrasse südlich Falkenwalde der Fall, wo in einer Lehmgrube der Kammerberge Geschiebemergel zutage tritt. Auf demselben Blatt finden wir Geschiebemergel in einer Höhenlage von 10 m — also der der mittleren Stufe — bei Rönnewerder. Geschiebemergel unter den Sanden der einzelnen Terrassenstufen auf Blatt Stolzenburg in einer geringeren Tiefe als 2 m, so daß sie vom Bohrer noch erfaßt wurden, ferner in Sandgruben unmittelbar nordwestlich Torgelow und die Geschiebemergel Insel von Liepgarten bei Ückermünde, schließlich die Geschiebemergelvorkommen in Höhenlagen der einzelnen Terrassenflächen auf Bl. Pölitz, sprechen ebenfalls für die im Vorhergehenden geäußerte Ansicht, daß die Terrassen des Stausee-Gebietes auf primäre Unebenheiten des Staubeckens zurückzuführen sind.

Ziehen wir ferner noch die größeren alluvialen Flächen des gesamten Gebietes in den Kreis unserer Betrachtungen hinein. Heute sind diese Flächen zwar in den meisten Fällen mit Flachmoortorf und Faulschlamm ausgefüllt. Sie täuschen so eine absolute Ebenflächigkeit des ganzen Geländes vor, die wesentlich gestört würde, wenn wir uns aus all den Moorflächen den Torf und Faulschlamm bis zum mineralischen Untergrund hinausgenommen denken. In reinen Aufschüttungsterrassen bzw. Erosionsterrassen sind solche Senken kaum erklärlich.

Die Strömungsrichtung im Staubecken muß nach Nordwesten zu gewesen sein. Auf Blatt Stolzenburg finden wir nämlich in der höchsten Terrassse zwischen den Lühnschen Bergen und Mewegen, Kieseinlage-

rungen, die eine längliche Ausdehnung besitzen, die dem heutigen Randowtal parallel verläuft. In den Kiesen selbst ist eine deutliche Schichtung zu beobachten, die mit etwa 10—15° nach Nordwesten einfällt. Diese Beobachtungen weisen also auf eine Strömungsrichtung von Südost nach Nordwest hin. Es ist die gleiche Strömungsrichtung, die auch KLOSE (5) in den Abflußrinnen des Stausees weiter im Nordwesten Vorpommerns feststellte.

Aus den vorausgeschickten Ausführungen ersehen wir also, daß die stufenförmig nach Norden bzw. Nordwesten zu sich absenkende Landschaft, die sich aus ebenen Sandflächen aufbaut, für die Annahme einer ehemaligen Wasserbedeckung des gesamten Gebietes des KEILHACKschen Haffstausees spricht. Der Wasserspiegel dieser aufgestauten Schmelzwässer senkte sich nicht allmählich zum heutigen Spiegel des Haffs. Diese Absenkung wurde vielmehr dreimal unterbrochen. Hieraus wie aus den späteren Sandverwehungen ergibt sich die Einebnung des primär welligen Untergrundes des Stausees zu den drei ebenen Sandflächen verschiedener Höhenlagen.

Die genaueren Untersuchungen der östlichen Gebiete des ehemaligen Staubeckens zeigten schließlich, daß keine Anzeichen für eine nach Norden zu kippende Absenkung dieses Gebietes durch die Litorinasenkung vorhanden sind. Wenn hier eine nachträgliche Absenkung erfolgte, so muß sie wenigstens für die besprochenen Gebiete im Norden wie im Süden gleich stark gewesen sein, denn sonst müßte die Grenze der Hochfläche gegen das Sandgebiet im Norden tiefer als im Süden liegen.

II. Die Dünen

In der postglazialen Zeit, ehe die Vegetation festen Fuß faßte, wurden die Sande der großen Sandflächen des Staubeckens ein Spiel der Winde und häuften sich zu mächtigen Dünen auf. Mit den Dünenbildungen dieser Gegend hat sich SOLGER eingehender befaßt (8). SOLGER unterscheidet zunächst der Form nach zwischen Strich- und Bogendünen (Barchanen). Ihrem Auftreten nach wäre noch zu trennen zwischen einzelnen Dünenzügen und zusammengesetzten Dünen. Letztere können sich zu großen Dünenmassiven zusammenschließen. Als solche Dünenmassive sind der große Dünenkomplex westlich Altwarp auf Blatt Neuwarp, die Kammerberge und die Dünen westlich Gegensee auf Blatt Rieth und die Pätsch-Berge, auf Blatt Rieth und Althagen, neben anderen anzusehen. Besonders auf den Blättern Rieth und Althagen läßt sich eine große Anzahl von Dünen beobachten, die eine deutliche Bogenform zeigen und deren konvexe Seite nach Osten zu gelegen ist. Diese Dünen sind nach SOLGER von Osten her aufgeweht, denn an rezenten Barchanen beobachtet man, daß die konvexe Seite der Bögen nach der Windrichtung zu gelegen ist. Diese Dünen sind also durch Ostwinde entstanden. Weiterhin erklärt SOLGER die im Gebiet vorhandenen Strichdünen als verkümmerte Bogendünen. So kommt er zu dem Schluß, daß die ganze Dünenbildung auf Ostwinde zurückzuführen, und daß durch spätere Windrichtungen nur

noch das ursprüngliche Ostwind- in ein Süd- und Südwestwindprofil umgewandelt sei.

Man beobachtet nun aber in sehr vielen Fällen am Rande einer heute mit Alluvionen, Torf oder Moorerde, ausgefüllten Senke das Aufsetzen von Dünen. Diese Senken sind abflußlos und stehen nicht im Zusammenhang mit den größeren alluvialen Flächen, den ehemaligen Schmelzwasserrinnen. Ich sehe deshalb in diesen Depressionen durch Wind entstandene Ausblasungsstellen, die erst in einer späteren Zeit, als sich die Niederschläge mehrten und damit ein allgemeines Steigen des Grundwasserstandes erfolgte, sich mit Wasser füllten und so vertorften.

Betrachten wir also diese alluvialen Senken als Ausblasungsstellen, so dienen sie uns als ein Hinweis auf die Richtung, aus der die Winde kamen, die die im Norden vor ihnen gelegene Düne aufwehten. Es lassen sich demnach auf Grund dieser Beobachtung auch Winde, die aus Süden bezw. Südsüdwesten kamen, nachweisen. Vergleichen wir die so ermittelte Windrichtung mit der aus dem heutigen Profil der entsprechenden Dünen sich ergebenden, so stimmen diese beiden überein. Es ist also ursprünglich auch eine große Anzahl von Dünen im vorliegenden Gebiet durch Süd- bezw. Südwestwinde aufgeweht worden.

Ferner liegen unmittelbar westlich Gegensee mächtige Aufwehungen, von denen man ebenfalls mit Sicherheit sagen kann, daß sie nicht durch Ostwinde entstanden sind. Diesen Dünen fehlt das östliche Vorland; denn unmittelbar östlich von ihnen liegt der große Ahlbecker-Seegrund. Diese tiefe Senke rührt wahrscheinlich von einer in den Sanden eingebettet gewesenen Resteisscholle her, da sie in keinem Zusammenhang mit den großen Abflußrinnen steht. Selbst, wenn man annimmt, daß zur Zeit der Dünenbildung der Ahlbecker See noch nicht vorhanden war, sondern hier die mit Sanden bedeckte Eisscholle lag, so muß diese in postglazialer Zeit, als die übrigen Dünen entstanden, jedoch bereits im Abschmelzen begriffen gewesen sein, so daß ihre Schmelzwässer den auf ihr ruhenden Sanden eine so hohe Feuchtigkeit verliehen, daß sie nicht mehr vom Winde erfaßt werden konnten. Diese Dünen können also unmöglich ihr Material von Osten her bekommen haben. Im Süden und Südwesten dagegen liegen ausgedehnte Sandflächen, deren Sande von den Winden erfaßt und von den feuchten Sanden in der Nähe des Ahlbecker Sees festgehalten sich hier zu hohen Dünen auftürmten.

Auch auf dem Blatt Stolzenburg machen wir eine ähnliche Beobachtung. Hier liegen nördlich und südlich des Weges Mewegen-Blankensee unmittelbar westlich der großen Torfrinne, in der der Regow-See liegt, langgestreckte Dünen, deren Entstehung ebenfalls auf Westwinde zurückgeführt werden muß.

Die Dünenbildungen im ehemaligen Stauseegebiet sind also nicht mit der unmittelbar nach Rückzug des Eises vorherrschenden Ostwindperiode zum Abschluß gekommen. Auch als die Winde bereits von Süden und Südwesten kamen, war die Vegetation noch nicht

so weit vorgedrungen, daß sie die Sande vor Aufwehung schützen konnte. Demnach waren auch Süd- und Südwestwinde am Gesamtaufbau der heutigen Binnenlanddünen des Stauseegebietes tätig und formten nicht nur die älteren Dünen um.

Literaturverzeichnis

1. Andrée, K., Über stetige und ununterbrochene Meeressedimentation, ihre Ursachen usw. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., Beil.-Bd. XXV, S. 383 u. ff.
2. Braun, G., Über den sog. »Haffstausee« und die Formentwicklung der Küste von Pommern usw. »Leopoldina«, Berichte der Akademie der Naturforscher in Halle, Bd. I, Leipzig 1926.
3. Keilhack, K., Die Stillstandslage des letzten Inlandeises. Dies. Jahrb. f. 1898, Bd. XIX (S. 125 u. ff.).
4. —, Erläuterungen zur Geol. Spezialkarte von Preußen usw. Lieferung 93 (Allgemeines).
5. Klose, H., Die alten Stromtäler Vorpommerns usw. IX. Jahresbericht der Geograph. Ges. zu Greifswald.
6. Schneider, O., »Überblick über den geologischen Bau Pommerns« aus: »Das pommersche Heimatbuch«, Berlin 1926.
7. Seelheim, H., Die Ückermünder Heide. XII. Jahresbericht der Geograph. Ges. zu Greifswald 1909—1910.
8. Solger, F., Über fossile Dünenformen im norddeutschen Flachlande. Verh. d. 15. Geogr. Tages 3. Danzig 1905.

Aus dem Archiv für Flachlandarbeiten der Geol. Landesanst. die noch nicht veröffentlichten Geol. Blätter 1 : 25000:

Bl. Althagen	aufg.	von	L.	Schulte	
Bl. Eggesin	»	»	»	»	
Bl. Falkenwalde	»	»	»	»	
Bl. Ückermünde	»	»	»	»	und P. Aßmann
Bl. Neuwarp	»	»	»	»	und F. Kühne
Bl. Rieth	»	»	F.	Kühne	
Bl. Stolzenburg	»	»	»	»	

Über ein verkieseltes Geschiebe von nordischem Crinoiden-Kalk in der Mark

Von Herrn **C. Gagel** in Berlin

Mit 4 Abbildungen

Vor kurzem wurde der Preuß. Geol. Landesanstalt ein sehr merkwürdiges Geschiebe eingeschickt, das im Geschiebesand von Berkenbrück bei Luckenwalde in der Mark gefunden war, und uns als »augenfälliger Beweis für die Richtigkeit der Welteislehre« zur näheren Untersuchung übergeben wurde. Die Untersuchung ergab nun zwar nicht die erwartete Herkunft des Geschiebes aus dem Weltenraum und seine Eigenschaft als Bruchstück eines »eingefangenen Mondes«, zeigte aber immerhin einen sehr merkwürdigen Geschiebetypus, wie er meines Wissens bisher noch nicht beobachtet ist, und der wohl eine besondere Besprechung rechtfertigt.

Das Geschiebe, wie es uns zur Untersuchung überwiesen wurde, war nur die Hälfte des ursprünglichen Fundes, und zeigt eine plattenförmige Gestalt; es war etwa 15 × 20 cm groß und etwa 18 cm dick. Es bestand aus zwei gänzlich verschiedenen Teilen: einer etwa 5—7—10 cm starken, gelbbraunen bis dunkelbraunen, harten, kieseliegen Rinde und einem 7 × 10 cm großen, hellen Kern von nicht sehr grobkörnigem, kristallinem Crinoiden-Kalk. Die Rinde war an der Außenseite des Geschiebes stellenweise nicht vollständig, so daß auch hier der nicht verkieselte Kern z. T. durchkam und sichtbar war. Dieser Kern war hier offensichtlich ebenso wie die Rinde stark durch Windkorrosion angegriffen.

Der Kern zeigte die typische Beschaffenheit der obersilurischen Crinoiden-Kalke, wie sie so oft als Geschiebe gefunden werden, vielleicht etwas weniger grobkörnig als gewöhnlich, und es ließen sich in ihm ohne weiteres Stielbruchstücke von Crinoiden, lose Echinodermen-Täfelchen, eine ganz kleine *Orthis* und allerlei sonstige zerbrochene organische Reste nachweisen, so daß die Herkunft dieses Geschiebes aus dem Baltikum — etwa aus der Gegend von Gothland — damit erwiesen erscheint.

Was nun aber außerordentlich auffallend war, das war die so abweichende, harte, braune, dichte, kieselige Rinde, die sich in 5—7—10 cm Stärke um diesen hellen, kristallinen, rein kalkigen Kern herumlegte. Diese Rinde zeigte stellenweise noch verkieselte Crinoidenstiele und andere verkieselte organische Reste, Bruchstücke von Brachiopoden usw., zeigte aber großen Teils gar keine organische Struktur mehr, sondern war ganz hart, dicht und fest und zeigte vielfach die deutlichsten Spuren des Sandwind-Gebläses: ausgescheuerte Rinnen und blanke Sandschliffpolitur! Der äußere Teil dieser verkieselten Rinde ist sehr stark löcherig; der innere Teil ist völlig kompakt, dicht, gelbbraun bis schwarzbraun, mit kleinen, unregelmäßigen, durch hellen Quarz ganz oder großenteils ausgefüllten Hohlräumen. Nach außen hin sind dann diese Hohlräume, wie schon erwähnt, nicht mehr durch Quarz ausgefüllt, so daß hier recht zahlreiche, ganz unregelmäßige, kleine und zum Teil auch ziemlich große Löcher und Höhlungen auftreten, anscheinend die Stellen ehemaliger, nicht verkieselter Crinoidenkalk-Partien, die durch Wind, Wasser und Kohlensäure aus dem verkieselten Teil des Geschiebes herausgelöst sind.

Die äußere harte, verkieselte Rinde erwies sich bei dem Betupfen mit Salzsäure größtenteil als völlig kieselig und säurefest; aber einzelne kleine, mehr nach innen gelegene Stellen brausten noch ziemlich lebhaft mit Salzsäure, so daß die Verkieselung doch nicht ganz bis zum Innenrande der so scharf abgesetzten Rinde vorgeschritten ist. Aus der ganzen Form des Geschiebes und des nicht verkieselten Kernes mit der verhältnismäßig gleichmäßigen und gleich dicken Rinde geht aber m. E. mit Sicherheit hervor, daß die Verkieselung des Geschiebes nicht etwa schon an seinem Heimatort, sondern erst hier in der Mark, im Diluvium erfolgt ist, nachdem es seine Gestalt durch Abrollung und Eis erhalten hatte! Da das Geschiebe im oberdiluvialen Geschiebe-Decksand der Mark, dicht nördlich vom Glogau-Baruter Urstromtal, gefunden ist, wo nach allen unseren Kenntnissen eine Verkieselungsmöglichkeit nicht besteht, so ist die Verkieselung also aller Wahrscheinlichkeit nach zur Zeit des älteren Diluviums an einer früheren Lagerstätte des Geschiebes erfolgt; wo und wie ist natürlich nicht festzustellen. Es liegt aber nahe, diesen Verkieselungsvorgang in eine Interglazialzeit mit warmem, feuchtem Klima zu verlegen. Nachdem diese Arbeit schon abgeschlossen war, las ich in der Zeitschrift für Geschiebe-Forschung (1925, I, 2, S. 55) den kleinen Aufsatz von H. Rödel: Geschiebe-Studien!, wo dieser über einen verkieselten, interglazialen Süßwasserkalk aus dem Oberen Geschiebemergel des langen Grundes bei Frankfurt a. O. berichtet, in dem dieser verkieselte Interglazialkalk als Geschiebe vorkommt. Hier ist es ganz klar, daß die Verkieselung unmittelbar nach der Bildung des Interglazialkalkes und im Anschluß daran erfolgt ist, vor der Aufnahme in den Geschiebemergel. Die Verkieselung ist in dem Geschiebe von Frankfurt a. O. durch kolloidale, durch $Fe_2(OH)_3$ gefärbte Kieselsäure erfolgt, und die Kieselsäure ist bei diesem Geschiebe von Frankfurt a. O. noch nicht unlöslich geworden, sondern noch durch Salzsäure auflösbar und abscheidbar.

Dünnschliffe durch die harte, dichte Verkieselungsrinde des Geschiebes von Berkenbrück ergaben ebenfalls, was auch der Augenschein lehrt, daß diese Rinde nicht einheitlich ist, daß sie aus sehr feinkörnigen bezw. dichten, braungefärbten, nahezu unduchsichtigen Partien besteht, die sich mikroskopisch kaum und, wie mir scheint, nicht eindeutig mehr auflösen lassen (so stark ist die Eisenhydroxyd-Färbung), und zweitens aus dazwischen liegenden, klar durchsichtigen



Fig. 1. Teilweise verkieseltes Crinoidenkalkgeschiebe. Berkenbrück i. d. Mark. Außenseite.

Partien von Quarz, die deutlich schalig, nach Art von Achat-Mandeln, ausgebildet sind, und deren Schalen deutlich parallel zu den Wänden der von den dichten, unduchsichtigen Partien gebildeten Hohlräume verlaufen.

Jede dieser Schalen besteht meistens aus einer Reihe annähernd gleich orientierter, verhältnismäßig großer Quarzkristalle, deren Längsachsen annähernd senkrecht auf der Grenze der Hohlräume stehen;



Kieselrinde mit verkieselten organischen Resten

Unverkieselter Kern

Fig. 2. Teilweise verkieseltes Crinoidenkalkgeschiebe. Berkenbrück i. d. Mark. Spaltfläche.

die Grenze ist z. T. nur durch die Kristallgrenzen, z. T. auch noch durch ganz dünne, feine, zarte Häutchen von Eisenhydroxyd gekennzeichnet, sie ist jedenfalls meistens schon bei parallelen Nicols deutlich zu erkennen. Öfters kann man feststellen, daß die Quarze in einheitlicher Orientierung über zwei oder drei derartige, durch ganz feine, braune Häutchen bezeichnete Grenzen weitergewachsen sind, und so mehrere Schalen einheitlich miteinander verbinden; es sieht dann stellenweise so aus, als ob die feinen, braunen Häutchen längs kristallo-



Fig. 3. Dünnschliff durch die Kieselrinde unter Nicols.

graphischen Grenzen (Pyramidenflächen) verlaufen. An anderen Stellen sind die, die Hohlräume zwischen den dichten, undurchsichtigen Partien ausfüllenden Quarzkristalle sehr viel kleiner und nicht in so regelmäßigen Schalen angeordnet, es ist aber jedenfalls alles vollkristalliner Quarz und nicht etwa Quarzin, Chalzedon oder Opal oder sonst eine krytokristalline oder amorphe Kieselsäure-Modifikation.

Die dichte, braune, durch Eisenhydroxyd bezw. Mangan gefärbte und nahezu undurchsichtig gemachte Substanz der Hauptmasse der Kieselrinde war ich geneigt, für Chalzedon zu halten. Herr Dr.

CORRENS war so liebenswürdig, bei besonders starkem künstlichem Licht und sehr starker Vergrößerung festzustellen, daß sie ebenfalls aus sehr feinkörnigem, durch Brauneisen gefärbtem Quarz besteht und z. T. noch nicht verkieselte, korrodierte Kalkspäte enthält, was ja z. T. schon durch Betupfen mit Salzsäure festzustellen gewesen war.

Diese Kieselrinde zerfällt unter dem Hammer, trotz ihrer Härte und Festigkeit, verhältnismäßig leicht in Stücke, die von ebenen und nahezu senkrecht aufeinander stehenden Spaltflächen begrenzt werden,



durch $Fe_2(OH)_6$ ganz dunkel gefärbter Teil der Kieselrinde

Fig. 4. Derselbe Dünnschliff unter + Nicols.
Die Quarzkristalle wachsen durch die verschiedenen Zonen ungestört weiter.

etwa in der Art der bekannten Backsteinkalkgeschiebe, doch ist sie nicht etwa so locker und feinporös wie dieser, sondern — abgesehen von den oben erwähnten, größeren und kleineren Höhlungen — dicht und kompakt.

Die Grenze zwischen der dunklen, harten Kieselrinde und dem ursprünglichen, unveränderten Crinoidenkalk ist haarscharf, nur stellen-

weise enthält die Rinde, wie schon erwähnt, noch kleine, nicht ganz verkieselte Kalkpartien.

Es ist leider nicht gelungen, diesen »offenbaren Beweis für die Richtigkeit der Welteislehre« für die Sammlung der Geologischen Landesanstalt zu retten! Der unbelehrbare Besitzer bezw. dessen Bevollmächtigter haben das Stück zurückverlangt, um diesen »Beweis« anderswo »richtiger beurteilen« und besser würdigen zu lassen. Bruchstücke »eingefangener Monde« mit »umgeschmolzener, verschlackter Rinde« findet man ja auch nicht alle Tage. Nur zwei kleine Bruchstücke der Kieselrinde gelang es, zur näheren Untersuchung zu erhalten und als Beleg aufzubewahren.

Einige Analysen der Verkieselungsrinde ergaben folgendes Resultat:

	I	II	IIa
SiO_2	89,37	83,44	90,76
Al_2O_3	1,79	1,76	1,90
Fe_2O_3	1,10	1,12	1,22
FeO	0,56	1,07	1,16
CaO	5,48	6,34	1,48
MgO	0,23	0,64	0,70
K_2O	0,16	0,21	0,23
Na_2O	0,58	0,63	0,69
CO_2	0,56	3,82	—
P_2O_5	0,02	0,02	0,02
H_2O (105°)	0,12	0,15	0,16
H_2O (>105°)	1,46	1,55	1,70
Summe	101,43	100,35	100,00

Die Analyse I ist von einem Stück der Kieselrinde gemacht, die beim Betupfen mit HCl gar nicht sichtbar reagierte, die Analyse II von einem Stück dicht am unverkieselten Crinoidenkalkkern, der, wie sich nachher herausstellte, noch etwas unverkieselten Kalk enthielt; in IIa ist sie nach Abzug dieses $CaCO_3$ auf 100 umgerechnet.

Wenn man bei der ersten Analyse den kleinen Bruchteil von CO_2 (0,56 %) und dazugehörigem Kalk (0,71 %) abrechnet, so kommt die Analyse fast genau auf 100, nämlich 100,16 %.

Ein Stück von dem unverkieselten Crinoidenkalkkern des Geschiebes war bisher leider nicht zur Analyse zu erhalten; nach allen früheren Erfahrungen pflegen aber diese Crinoidenkalke sehr rein zu sein. Der Eisengehalt ist ohne weiteres aus dem Vorhandensein von Eisenspat zu erklären; der Gehalt an Kalk (4,77 %) in der Verkieselungsrinde beweist, daß nicht unbeträchtliche Mengen von Kalk in eine Silikatverbindung übergegangen sein müssen; der hohe Gehalt an Tonerde, Kali und Natron ist aber für einen Crinoidenkalk zunächst unerklärlich, solange wir nichts näheres über die Art des Verkieselungsvorganges wissen. Die von Wetzel mitgeteilten Analysen des verkieselten Holzes von Holtenau (a. a. O. S. 31) zeigen einen unverhältnismäßig geringeren Gehalt an Tonerde, Kali und Natron, welche beiden letzteren Stoffe sich dort ohne weiteres auf ursprünglichen Gehalt des Ursprungsmaterials daran zurückführen

lassen, was in diesem Fall wohl ausgeschlossen sein dürfte; es ist schwer einzusehen, in welcher Form diese Stoffe in dem Crinoidenkalk vorhanden gewesen sein sollten.

Literatur

Carl W. Correns, Über Verkieselungen von Sedimenten. Neues Jahrb. LII, Beil.-Bd. 1925, S. 170 ff. Taf. 1.

W. Wetzel: Uber ein Kieselholz-Geschiebe mit Teredonen aus den Holtenauer Kanal-Aufschlüssen. 6. Jahresber. des niedersächs. geolog. Vereins zu Hannover 1913, S. 21—59, mit 3 Taf.

—, Über Blauquarz und über Kieselringe. Neues Jahrb. f. Mineralogie usw. 1913, Bd. II, S. 117 ff.

—, Untersuchungen über das Verhältnis von Chalcedon und Quarzin zu Quarz. Centralbl. f. Min. usw. 1913, Nr. 12, S. 356 ff. — In diesen Arbeiten ist auch die übrige Literatur enthalten.

Roedel, Geschiebe-Studien. Zeitschr. f. Geschiebeforschung, Bd. I, S. 55.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Die Tanner Grauwacke des Unterharzes

von Herrn **Walter Schriel** in Berlin

Paläobotanischer Teil

von Herrn **W. Gothan** in Berlin

Mit 7 Textfiguren

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Die Verbreitung der Tanner Grauwacke im Unterharze 302
2. Die Auffassungen über das Alter der Tanner Grauwacke seit Roemer . . . 304
3. Die Tanner Grauwacke 307
   - I. Gliederung der Tanner Grauwacke nach petrographisch-stratigraphischen Gesichtspunkten 307
   - II. Die stratigraphisch-tektonische Stellung des Tanner Grauwackensystems im Verband der devonisch-carbonischen Schichten des Harzes 311
4. Vergleich mit dem Lahn-Dillgebiet 316
5. Paläobotanischer Teil 319

1. Die Verbreitung der Tanner Grauwacke im Unterharze

Dem Streichen der alten paläozoischen Harzschichten folgend zieht quer durch den Unterharz in Gestalt eines liegenden Fragezeichens ein Schichtensystem von Grauwacken, Ton- und Plattenschiefern mit derartig charakteristischen Merkmalen, daß bereits Roemer und Lossen diese Gesteine unter dem Sammelnamen der »Jüngeren« oder »Tanner Grauwacke« vereinigten[1]).

Am Südrande des Harzes zwischen Herzberg und Bad Lauterberg erscheint die Tanner Grauwacke unter den transgredierenden Zechsteinschichten. Mit erzgebirgischem Streichen läßt sie sich im Gebiet des Odertales und der Luttertäler bis südlich Braunlage verfolgen. Hier tritt eine Änderung ein. An Stelle des bisher rein erzgebirgischen Streichens beobachtet man ein jetzt mehr ost-westlich gerichtetes, das im großen und ganzen bis Allrode-Friedrichsbrunn anhält. Von Friedrichsbrunn bis Gernrode umgibt der Tanner Grauwackenzug kranzförmig das Granitmassiv des Ramberges, ohne jedoch in seiner inneren

[1]) Vergl. die Lossen'sche Harzkarte im Maßstab 1 : 100000.

Struktur einen abweichenden Bau aufzuweisen. Lediglich im letzten, vom Hauptzuge abgetrennten Teile seiner Verbreitung, nämlich zwischen dem Ramberge und der Selkemulde, herrscht ein mehr nordnordöstliches Streichen vor. Östlich Gernrode verschwindet der Hauptzug der Tanner Grauwacke an der Harzüberschiebung.

Neben dem Hauptzuge kommen südlich davon mehrfach kleinere, isolierte Vorkommen der Tanner Grauwacke vor, die sich petrographisch von den Gesteinen des ersteren nicht unterscheiden, und die auch von den älteren Harzgeologen als Äquivalente des Hauptzuges aufgefaßt sind. Es handelt sich um eingefaltete, kleine Partien der ehemals weiter nach Süden sich ausdehnenden Grauwacken und Plattenschiefer. Diese isolierten Vorkommen spielen insofern eine Rolle, als sich in einem von ihnen, nämlich in dem von Lindenberg, ein bekannter Fundpunkt der typischen Cyclostigmenflora befindet. Vom Westen nach Osten gruppieren sich diese isolierten Grauwacken und Plattenschieferpartien wie folgt:

Plattenschiefer beiderseits der Wieda nordwestlich und nördlich des gleichnamigen Ortes. (Auf Bl. Zorge von Beyrich als Wieder Schiefer dargestellt.)

Grauwacken und Plattenschiefer am Leimenkopf, Gr. und Kl. Mittelberge im Andreasberger Tal nordwestlich Zorge. (Grauwackeneinlagerungen im Wieder Schiefer auf Bl. Zorge nach Beyrich.)

Plattenschiefer im Ostteile und östlich der Stadt Benneckenstein. (Bl. Benneckenstein.)[1])

Plattenschiefer südöstlich des Ruxbruches. (Bl. Benneckenstein.)

Plattenschiefer nordöstlich Günthersberge. (Bl. Hasselfelde.)

Plattenschiefer und Grauwacke bei Lindenberg: Alter Pflanzenfundpunkt. (Bl. Harzgerode.) Nach Angaben Dahlgrün's dehnt sich dieses Vorkommen noch weiter, als auf der alten Karte angegeben, nach Nordosten aus.

Neben diesen vereinzelten, von älteren Schichten umgebenen Vorkommen von Tanner Grauwacke mag weiter im Süden in den Grauwackenvorkommen des Wiederschiefers auf den Blättern Stolberg und Schwenda sich noch Tanner Grauwacke verbergen. So erwähnt Roemer (17, III, S. 96) einen Fund von *Knorria confluens* Goepp. = *Knorria acicularis* von *Cyclostigma hercynium* aus der Gegend von Stolberg ($^1/_2$ Stunde westlich von Stolberg am Wege nach Friedrichshöhe).

Auch Lossen weist auf Pflanzenreste hin, die er bei Wolfsberg (Bl. Schwenda) in einer Grauwackenlinse sammelte, und die er als gleichartig mit den Lindenberger Pflanzenresten ansieht. Eine spätere geologische Neuaufnahme dieser Gegend muß diese Funde berücksichtigen.

---

[1]) Die von Lossen am Grau- und Hirteberge bei Benneckenstein ausgeschiedene Tanner Grauwacke (Plattenschiefer) gehört nach der Fauna den Unterkoblenzschichten an.

Sind so im Süden mehrfach Reste der Tanner Grauwacke nachgewiesen, so fehlen im Norden und Nordwesten des Hauptzuges irgend welche Anzeichen für das Vorhandensein dieser Stufe. Hier scheint die Tanner Grauwacke restlos abgetragen zu sein, wenn nicht Faciesveränderungen eine Rolle spielen, auf die näher einzugehen mir jedoch noch zu verfrüht erscheint. Für die Siebergrauwacke, die Grauwackenpartien am Nordrande des Harzes bei Ilsenburg, Wernigerode und Thale steht jedoch entgegen der Darstellung Lossen's das culmische Alter fest.

2. Die Auffassungen über das Alter der Tanner Grauwacke seit Roemer

Das Verdienst, als erster im Harz bahnbrechend der Stratigraphie neue Wege gewiesen zu haben, gebührt F. A. Roemer. Mit klarem Blick erkannte er die Lagerungsverhältnisse der devonisch-carbonischen Schichten im Oberharz und auch im Unterharz sind von ihm manche Probleme richtiger erfaßt worden, als später von Lossen und Beyrich. Was das Alter der Tanner Grauwacke anbetrifft, so stellte sie Roemer als »Rote Grauwacke« zum Culm. Er teilte seine Culmserie dem Alter nach ein in:

4. Rote[1]) Grauwacke, von Sieber-Herzberg-Lauterberg über Günthersberge-Straßberg bis westlich Ballenstedt sich erstreckend[2]) = Tanner Grauwacke incl. Plattenschiefer.
3. Acker-Bruchbergquarzit.
2. Sösetalgrauwacke.
1. »Grauwacke[3]) mit Posidonomyenschiefer abwechselnd« = Culmgrauwacke des Oberharzes.

Die Gliederung Roemer's, die mit auf tektonischen Anschauungen basiert, denen wir heute nach dem als wesentlich erkannten, meist isoklinalen Schuppenbau des Harzes nicht mehr folgen können, fand noch eine Stütze in der Erkenntnis, daß neben den petrographischen Verschiedenheiten der beiden Grauwacken ein deutlicher Unterschied in der Flora beider Systeme vorhanden ist. Roemer erkannte bereits die Häufigkeit gewisser Calamiten und Lepidondreen in seiner »Jüngeren« Grauwacke, während diese in der »Roten« Grauwacke zurücktreten und hier eine andere Lepidophytengattung vorliegt. Nach dem heutigen Stand unserer Erkenntnis hatte Roemer im großen und ganzen bei der Altersfixierung den richtigen Blick gezeigt, wenn auch auf Grund der Lagerung und Flora das Altersverhältnis zwischen seiner »Roten« und »Jüngeren« Grauwacke gerade das Umgekehrte ist, und die Sösegrauwacke als altersgleich mit der Grauwacke des Oberharzes anzusehen ist.

[1]) Die Rotfärbung bei Lauterberg ist meist eine sekundäre, doch kommen auch primär Rotschiefer und rötliche Grauwacken vor.

[2]) Wenn Roemer auch Teile der Elbingeröder (Culm-) grauwacke mit zur Tanner Grauwacke rechnet (Wieda und Neustadt), so ist das bei der damaligen, lückenhaften Erforschung des Harzes zu entschuldigen. Auch Teile der Tanner Grauwacke beiderseits der Rappbode rechnete Roemer zuerst zum Spiriferensandstein, stellte aber später diesen Irrtum richtig.

[3]) Im Gegensatz zur jüngeren Grauwacke stellt Roemer die »Ältere Grauwacke«, d. h. den Kahlebergsandstein des Unterdevons.

Die Kritik der Roemer'schen Auffassung setzte mit Lossen ein und zwar bewegte sich Lossen auf falschen Bahnen, indem er die paläontologischen Grundlagen zu sehr vernachlässigte und seiner einmal aufgestellten Schichtenfolge alles einordnen wollte. Im Gegensatz zu Roemer, sah Lossen, von irrigen tektonischen Anschauungen ausgehend, den Hauptzug der Tanner Grauwacke, seine Sattelachse, als das älteste Schichtenglied im Unterharz an. Im Verein mit Beyrich gab er ihm ein prädevonisches Alter. Maßgebend hierfür waren ihm lediglich seine tektonischen Anschauungen, von deren Richtigkeit er so überzeugt war, daß er unter Vernachlässigung jeglicher paläontologischer Tatsachen in der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft schreiben konnte: »Die von Herrn Roemer von Mägdesprung, Ilsenburg, Wernigerode und aus der Gegend bei Lauterberg abgebildeten Pflanzenreste, hindern keineswegs auf Grund der richtig (!) erkannten Lagerungsverhältnisse, die Grauwacke als ältestes Glied der vordevonischen Schichten im Harz aufzufassen.« Nach Lossen rückten also die von Roemer als jüngst aufgefaßten Schichten an die Basis sämtlicher älteren Harzsedimente und wurden dadurch zu den ältesten Schichten gestempelt. Die Roemer'sche Stratigraphie wurde auf den Kopf gestellt. Auch die von Roemer schon als culmisch angesehenen Grauwacken des nördlichen Unterharzes zwischen Wernigerode und Thale wurden als der Tanner Grauwacke gleichaltrig betrachtet und erschienen auf der Lossen-schen Harzkarte als Hercyn. Lossen mußte sich bei dieser Annahme noch mit der Flora abfinden, die nicht zu seiner Annahme von tiefdevonischem, vielleicht sogar silurischem Alter passen wollte. Um diese Bedenken zu zerstreuen, zog er zum Vergleich Floren heran, die in England und vor allem in Amerika[1]) in angeblich sicherem Obersilur und tieferem Devon vorkommen sollten. Unglückseligerweise ließ sich aber die Charakterisierung dieser Floren als silurisch-devonisch auch in Amerika nicht aufrechterhalten. Damit wurde die Lossen'sche Auffassung unhaltbar, um so mehr auch seine rein tektonischen Anschauungen in bezug auf seine Sattelachse durch den Nachweis von Fehlern in der aufgestellten Harzstratigraphie erschüttert wurden und ihren Halt verloren.

Durch Lossen's Kartierungsarbeiten angeregt wurde zusammenfassend unter anderen die Flora der Tanner Grauwacke durch Weiss (25) neu bearbeitet. Wenn auch Weiss unter dem Druck der Lossen-schen Autorität schreibt, »daß alle Gattungen und wohl einige der Hercynflora..... doch auch mit solchen des Devon übereinstimmen«, so kann er doch zu keinem anderen Schluß kommen, als daß die Flora der Tanner Grauwacke am meisten Ähnlichkeit mit der Flora des Culm zeigt, sie also immerhin dem Culm näher steht, als dem ältesten Devon. Dabei entgingen Weiss die Unterschiede, die gerade auf floristischem Gebiet zwischen der Tanner und der Oberharzgrauwacke bestehen, Unterschiede, auf die ja Roemer bereits hingewiesen hatte. Diesen

[1]) Vergl. S. 327 und Lossen: 12 und 13 des Literaturverzeichnisses.

Gegensatz innerhalb der beiden Grauwackenfloren hat Potonié in seiner bekannten »Silur- und Culmflora« betont (17). Unter dem Einfluß Denckmann's, der unzulängliche Beobachtungen aus dem Kellerwald auf den Harz übertrug; ließ er sich jedoch bewegen die Flora der Tanner Grauwacke, die er als »Bothrodendronflora« (Leitform: *Cyclostigma hercynium*) bezeichnete, dem Silur zuzurechnen, obwohl er innerlich hiermit wohl nie ganz übereingestimmt hat und auch später diese Anschauung widerrief. Nach Vergleichen mit der als oberdevonisch erkannten Flora der Bäreninsel kommt er vielmehr zu folgendem Schluß: »Dennoch wäre unsere Bothrodendronflora älter als Culm, auch als Unterculm und könnte bis auf weiteres aus den angegebenen Gründen (Ähnlichkeit mit der Flora der betreffenden Schichten der Bäreninsel) als oberdevonisch angesehen werden. Dem stehen nun aber nach den Untersuchungen der Herren Koch und Beushausen im Harz und Denckmann im Kellerwald wichtige und ausschlaggebende Bedenken entgegen«. Die Altersauffassung Denckmann's über die zum Vergleich herangezogenen Kellerwaldschichten und die Übertragung ihrer Stratigraphie auf den Harz haben sich aber inzwischen durch neuere Arbeiten (4, 20, 21) als irrig erwiesen, und somit dürfte die Altersfixierung der Tanner Grauwacke, wie sie Potonié nach rein phytopaläontologischen Gesichtspunkten geben wollte (Oberdevon), zurecht bestehen.

Auch die Kritik Lepsius's (11) an der Potonié'schen Charakterisierung der Cyclostigmenflora und die Eingliederung der Tanner Grauwacke in den Culm mag hieran nichts ändern. Gerade Roemer, auf den Lepsius sich bezieht, hat ja den Unterschied in den Floren seiner »Roten« und »Jüngeren« Grauwacke stets betont. Auch das Fehlen von Diabasen, das Lepsius als gegen oberdevonisches Alter sprechend anführt, kann man nicht gelten lassen, denn es finden sich am Westhang des Odertales mehrfach körnige und dichte Diabase in der Tanner Grauwacke. Ferner ist auch zu bedenken, daß alle Geologen, die im Harz länger arbeiteten, und die ihn aus eigener Anschauung besser kannten, als Lepsius von einigen Begehungen her, die Parallelisierung der Tanner Grauwacke mit echten Culmgesteinen des Ober- oder Unterharzes wegen der geringen petrographischen Übereinstimmung stets abgelehnt haben (1).

In ähnlichen Gedankengängen wie Lepsius bewegt sich neuerdings Bode (2, 3), der, von der Denckmann'schen Ansicht abrückend, die Tanner Grauwacke beim Carbon[1]) beläßt, ohne weiter auf die ge-

---

[1]) In seiner Arbeit über das Hercyn und das rheinische Unterdevon des Harzes usw. zitiert Bode S. 193 als Zeugen für das untercarbone Alter der Tanner Grauwacke Nathorst. Bode befindet sich jedoch in einem Irrtum, wenn er annimmt, Nathorst hätte sich je für das untercarbone Alter dieser Stufe ausgesprochen. Im Gegenteil kann man bei Nathorst folgendes an der von Bode zitierten Stelle lesen:

»Diesem Schluß (silurisch-mitteldevon. Alter der Bothrodendronflora) kann ich nicht beipflichten, und mir stellt sich die Sache anders. Es wäre doch meiner Meinung nach sonderbar, wenn die Bothrodendraceen mit ihren großen Knorrien, falls die Harzflora silurisch wäre, in keinen anderen Silurschichten der ganzen Welt, als in denen des Harzes vorkommen sollten. Warum finden sie sich nicht in den wirklich obersilurischen Schichten

nauere Stellung derselben im Carbonverband einzugehen, denn ein Vergleich mit dem Kohlenkalk stellt keine nähere Horizontierung dar.

Ein wichtiger paläontologischer Fund, der in das Alter der Tanner Grauwacke endlich Licht zu bringen schien, gelang mir 1922 bei Benneckenstein am Grauberge südlich der Rappbode. Hier treten eingemuldet im Unterdevon Plattenschiefer auf, die von Lossen und später bei seinen Begehungen auch von Denckmann als zur Tanner Grauwacke gehörig angesehen wurden. In ihnen fand sich folgende Fauna der Unterkoblenzschichten.

Spirifer mediorhenanus Fuchs
» *arduennensis* Schnur
Rhynchonella pila Schnur
» *hexatoma* Schnur
Stropheodonta hexatoma Schnur
Anoploteca venusta Schnur
Orthis bicallosa Fuchs

Da jedoch diese Plattenschieferpartie in keinem Zusammenhang mit dem Hauptzuge der Tanner Grauwacke steht, so war ihr Wert für die Altersfixierung der Gesteine des Hauptzuges nur ein geringer. Auch ist es nach den Erfahrungen, die wir bis jetzt bei Vergleichen im Harz gemacht haben, nicht ratsam, wegen rein petrographischer Übereinstimmungen gewisser Gesteinshorizonte für diese ohne weiteres gleiches Alter anzunehmen. Vielmehr mußte die genaue Spezialkartierung des weitaus größten Hauptzuges erst vorgenommen werden, um zu einem abschließenden Urteil über das Alter der Tanner Grauwacke und zu ihrer Gliederung zu gelangen. Die Arbeiten der letzten fünf Jahre gestatten nunmehr ein abschließendes Urteil, das sich auch mit den Ergebnissen, die in neuerer Zeit im Rheinischen Schiefergebirge gewonnen wurden, deckt.

3. Die Tanner Grauwacke des Unterharzes

I. Gliederung des Tanner Grauwackensystems nach petrographischen Gesichtspunkten

Auf den Lossen'schen Blättern im Maßstabe 1 : 25000 und auch auf den im Erscheinen begriffenen Blättern des Nordrandes des Unterharzes ist eine Gliederung der Tanner Grauwacke nicht durchgeführt. Auch Kayser hat sich auf Blatt Lauterberg auf eine nähere Gliederung nicht eingelassen. Diese mußte aber erstrebt werden, schon, um in dem mächtigen Schichtenkomplex feststellen zu können, was wahres

---

von Schweden, England, Böhmen? Solange die betreffenden Arten außerhalb des Harzes nur im Oberdevon zu finden sind, müssen auch die Schichten des Harzes, in denen sie vorkommen, dem Oberdevon zugezählt werden, denn die paläontologischen Charaktere sind es doch, die den Ausschlag, in Sachen des geologischen Alters zu geben haben. In solchen Fällen, wo es sich wie hier um sehr gestörte Schichtenreihen handelt, ist es ja mehrmals vorgekommen, daß die Geologen ihre Schlußfolgerungen nicht mit den paläontologischen Dokumenten in Einklang haben bringen können. So ist es in Schweden, in England, in den Alpen usw. einmal gewesen; mit den Fortschritten der Forschung aber sind die Erscheinungen endlich aufgeklärt worden, und die paläontologische Entscheidung haben sich dabei immer als richtig erwiesen. So dürfte es auch hier gehen; es ist also noch eine Umdeutung der geologischen Verhältnisse der Tanner Grauwacke nötig, um ihre Stellung als Oberdevonisch erklären zu können. Daß das aber dereinst gelingen wird, daran zweifle ich nicht.«

Hangendes und Liegendes ist. Zur Durchführung einer solchen Gliederung eignete sich das Flußgebiet der Oder am besten, da hier tiefe, natürliche Aufschlüsse vorhanden sind, anderseits hier aber auch ein starker Wechsel in der Facies der Tanner Grauwacke zu beobachten ist. Es ergab sich folgendes vom Hangenden zum Liegenden geltende Profil:

5. Feste, derbe, grobe Grauwacken mit Einlagerungen von konglomeratischen Bänken = Muldengrauwacke.
4. Horizont der Wechsellagerungen (Tonschiefer, Plattenschiefer und Grauwacken).
3. Horizont der Plattenschiefer.
2. Basalgrauwacke.
1. Kieselschiefer.

Diesem Normalprofil steht ein etwas abweichendes gegenüber, das sich nördlich des Stöberhai am Glaseberge und Alten Loch beobachten läßt. Hier beginnt die Tanner Grauwacke mit roten Schiefern. Auf sie folgen grüne allmählich in Plattenschiefer übergehende Gesteine, die häufig Lagen von Kieselschiefer führen und überhaupt leicht Wetzschiefer ähnlichen Charakter annehmen. Dieser Horizont dürfte sich weiter westlich bei Lauterberg zum Kieselschieferhorizont entwickeln. Es folgen dann die Plattenschiefer und die Stufen 4 und 5 des oben angegebenen Profiles. Die Basalgrauwacke fehlt am Glaseberge. Sie schiebt sich weiter westlich zwischen Wetzschiefer und Plattenschiefer als selbständiger Horizont ein.

Die Horizonte der Tanner Grauwacke

Rotschieferhorizont

Dieser Horizont tritt, wie schon erwähnt, am Glaseberge und im Alten Loch auf. In einer Mächtigkeit von schätzungsweise 50 m ist er durch einen Fahrweg am Nordhang des Stöberhai gut aufgeschlossen. Die Rotschiefer befinden sich in mehr oder weniger mächtigen Einlagerungen in graugrünen, ebenplattigen Schiefern vom Habitus der Cypridinenschiefer. Fossilien wurden in ihnen nicht gefunden, nach dem Hangenden werden die Rotschiefereinlagerungen allmählich seltener und gehen in grüne, mit Kiesel- und Wetzschieferlagen wechselnde Tonschiefer über.

Ein Profil, das dieses ergänzt und z. T. mit dem Rotschieferzug zu parallelisieren ist, beschreibt Bode (3) vom Forstort Goldhaufen an der Straße Braunlage—Tanne. Hier treten sattelförmig im Tanner Grauwackenzuge über Pteropoden führenden Tonschiefern, die Bode für Mitteldevon hält, »rote und grüne, den Cypridinenschiefern gleichende Gesteine und Kieselschiefer mit Lyditen, die man nach Beschaffenheit und Lagerung zueinander nur für Culmkieselschiefer halten kann«, auf. Auf die Kieselschiefer folgen normal Plattenschiefer und Grauwacken des Tanner Grauwackensystems. Die an der Basis des Kieselschiefers auftretenden Gesteine sind dieselben wie die Rotschiefer des Glaseberges und Alten Loches. Dagegen gehören die »Culmkieselschiefer« Bode's nicht dem Culm, sondern dem Oberdevon

an, da sie hier an der Basis der Tanner Grauwacke und des Plattenschiefers liegen. Sie sind Äquivalente der älteren, jetzt näher zu besprechenden Kieselschiefer (ζ).

Der Kieselschiefer

Kayser unterscheidet auf Blatt Lauterberg zwei verschiedene Kieselschiefer, den Hauptkieselschiefer und einen älteren Kieselschiefer, den er als Einlagerung im tieferen Wieder Schiefer ansah. Die Unterscheidung beider Kieselschiefer war gerechtfertigt, da es sich tatsächlich um zwei altersverschiedene Schichten handelt, wenn auch die Lagerungsverhältnisse der von Kayser als ζ gedeuteten Gesteine andere sind, als er sich vorstellte. Weiter unten wird auf die Lagerungsverhältnisse näher einzugehen sein.

Petrographisch unterscheidet sich der zur Tanner Grauwacke gehörende Kieselschiefer durch das Zurücktreten stärkerer Lyditbänke vom Culmkieselschiefer. Auch läßt sich eine gewisse Horizontierung im oberdevonischen Kieselschiefer beobachten. Man kann, wie schon Kayser feststellte, einen tieferen, mehr Lydit und Kieselschiefer führenden und einen höheren, durch Wetzschiefer ausgezeichneten Horizont unterscheiden. Der Lydithorizont zeigt schwarze, sekundär auch rotgefärbte, sehr harte parallelepipedisch brechende Lydite und Kieselschiefer, die vor dem Lötrohr nicht schmelzen. Der Wetzschieferhorizont enthält vor dem Lötrohr wenn auch schwer schmelzende Gesteine, die z. T. in wetzschieferähnliche Tonschiefer überleiten können.

An folgenden Stellen lassen sich diese beiden Horizonte gut beobachten.

Lydithorizont:

An der Oder bei der Fabrik Oderfeld.
Am Nordosthang des Heikenberges.
Am Fußwege zwischen Augenquelle und Kupferhütte.
Am Südhang des Kummel.

Wetzschieferhorizont:

Südhang des Hausberges.
Osthang des Kl. Heibeekskopfes.
An der Augenquelle.

Die Mächtigkeit der beiden Horizonte ist wechselnd. Sie kann von von einigen Metern bis auf über 100 m anwachsen (Eichelbachkopf, Hausberg); auch erscheint der Kieselschiefer an vielen Stellen durch starke Schuppung und Faltung besonders mächtig.

Die Basalgrauwacke

läßt sich als selbständiger Horizont über den Wetzschiefern in der Umgebung von Lauterberg beobachten. Ihre Lagerung unmittelbar über dem Wetzschiefer geht aus dem Kartenbilde und aus Aufschlüssen am Kummel (Bismarckturm) und Gr. Heibeekskopf hervor. Hier treten verschiedentlich kleine Reste der Grauwacke völlig isoliert auf dem Kieselschiefer auf, so daß eine Überlagerung des Kieselschiefers durch

die Grauwacke einwandfrei erwiesen ist. Die Basalgrauwacke ist eine feinkörnige sekundär oft rot gefärbte Grauwacke ohne jede gröberen Beimengungen. Sie ist nur in der Gegend von Lauterberg verbreitet und keilt weiterhin aus. Ihre Mächtigkeit kann ungefähr 60 m betragen. Da diese Grauwacke an der Basis des gesamten Ton- und Grauwackensystems steht, habe ich sie als Basalgrauwacke bezeichnet.

Der Plattenschieferhorizont

Der Plattenschieferhorizont besteht vorwiegend aus Grauwacken- und Tonschiefern, die teilweise eine äußerst starke Faltung und Pressung durchgemacht haben (Plattenschiefer des Selketales), so daß mehrfach Transversalschieferung zu beobachten ist. Die tektonische Beanspruchung scheint bei Lauterberg jedoch weniger stark gewesen zu sein, da der Plattenschiefer hier meist einfache Schichtung aufweist. Am besten ist der Plattenschiefer im Oder- und Sperrluttertal zu beobachten. Auch der um den Osthang des Kummel nach dem Bismarckturm emporführende Fahrweg zeigt gute Aufschlüsse. Pflanzenreste sind in dem eigentlichen Plattenschieferhorizont bei Lauterberg selten; meist ist es die nächst höhere Stufe, die diese führt. Dagegen treten im Plattenschiefer Linsen von Crinoidenkalken auf. Durch die neuerdings bei Lauterberg ausgeführten Verkoppelungsarbeiten ist eine Kalklinse im unteren Heibeckstal (Nordhang des Heikenberges) angeschnitten worden. Außer Crinoidenstielgliedern wurde jedoch in dieser Kalklinse nichts an Fossilien beobachtet. Die Mächtigkeit des Plattenschiefers ist ebenfalls wechselnd; sie kann bei Lauterberg schätzungsweise 250 m erreichen.

Der Horizont der Wechsellagerungen

von Grauwacken, Grauwackenschiefern und Tonschiefern nimmt im Gebiet der Tanner Grauwacke einen bedeutenden Raum ein und gewinnt auch dadurch an Interesse, daß er tierische und pflanzliche Reste führt. Aus ihm stammt die kleine, von Bode gefundene Fauna[1]). Auch die meisten pflanzenliefernden Steinbrüche liegen in diesem Horizont. Die Pflanzen befinden sich in sandigem, oft dunklem Ton- oder Grauwackenschiefer auf allochthoner Lagerstätte. Am reichsten an Pflanzenresten sind die Übergänge von der Grauwacke zum Schiefer. Hier lassen sich oft ganze Bänke von Pflanzenhäcksel beobachten (Schaufenhauertal; Neuer Fundpunkt am Südosthang des Großentalskopfes). Die Grauwackenbänke eignen sich wegen ihrer Feinkörnigkeit und der hiermit verbundenen Spaltbarkeit für Straßen-

[1]) Diese Fauna, die von Bode als dem Kohlenkalk gleichaltrig gedeutet wird, besitzt für Untercarbon keine beweisende Kraft, noch dazu da Kohlenkalkgesteine, wie z. B. der Hangenbergkalk von einigen Forschern als zum Oberdevon gehörig betrachtet werden. Bivalven, Linguliden, Bryozoen, Crinoiden gibt es in allen Formationen. Lediglich der Koralle *Cyathaxonia cornu* wäre, die richtige Bestimmung vorausgesetzt, einige Bedeutung beizumessen. Jedoch ist diese Bezeichnung in der Literatur zu einem Sammelnamen für alle möglichen schlecht erhaltenen paläozoischen Korallen geworden.

Die anderen in der Tanner Grauwacke gefundenen tierischen Reste sind noch viel problematischer, so daß von ihnen keine Altersfixierung zu erwarten ist.

material und vor allem für Pflastersteine. Sie zeigen im allgemeinen nur Mächtigkeiten von 5—20 m und werden von Ton- und Plattenschiefern abgelöst. Der Kalkgehalt der Grauwacke kann sich lokal steigern, so daß eine Kalkgrauwacke entsteht, die leicht verwittert und die gute Qualität des Steines beeinflußt (Bruch im unteren Breitenbeek-Tale.) Eine besondere Stellung nehmen noch die Kieselschieferbreccien innerhalb der Tanner Grauwacke ein. Sie gehören dem eben beschriebenen Horizont an. Südlich des Gr. Knollen, am Heidenschnabel, treten diese Kieselschieferbreccien auf, die aufgearbeitete, wenig kantengerundete Kieselschiefer massenhaft führen. Da der Kieselschiefer dem tiefer gelegenen Kieselschieferhorizont der Tanner Grauwacke entstammt, so müssen Aufarbeitung und Abtragungen der Tanner Grauwacke schon während ihrer Ablagerung stattgefunden haben. Hierdurch erklären sich auch die in der Tanner Grauwacke auftretenden Erosionsdiskordanzen und die (»facultative«) [1]) Transgression einiger ihrer Stufen.

Muldengrauwacke

Die langen Höhenzüge zwischen Krummen-, Sperrlutter- und Odertal sowie südöstlich des letzteren werden von einem mächtigen Grauwackensystem gebildet, das als charakteristische Einlagerungen Bänke von Konglomeraten führt, die ganz bestimmte petrographische Merkmale zeigen. Neben Quarzit-, Quarz-, Grauwacken- und Kieselschiefergeröllen treten als bezeichnend Gerölle eines felsitischen Porphyrs auf, so daß hierdurch eine Horizontierung dieser Stufe möglich ist. Der lange Höhenzug der Hillebille setzt sich auf seinem Kamme fast nur aus konglomeratischen Lagen dieser Grauwacke zusammen. Auch südwestlich des Wiesenbeeker Teiches am Nordhang des Mörser, am Junkernkopf bei Scharzfeld und an zahlreichen anderen Stellen treten die Konglomeratbänke gut aufgeschlossen auf. Da dies jüngste Glied der Tanner Grauwacke bei weitem am widerstandsfähigsten gegen Verwitterung ist, so stellt dieser Horizont bei dem isoklinalen Sattel- und Muldenbau des Gebietes nordost-südwestlich streichende Kämme dar, die tektonisch die Kerne von Mulden darstellen, während die tiefgelegenen Täler (Odertal u. a.) meist in weniger widerstandsfähigen Schichten wie Plattenschiefer und Tonschiefer verlaufen. Ich wähle deshalb für diesen Horizont, der geologisch gesprochen meist eine Mulde darstellt, die Bezeichnung »Muldengrauwacke«.

II. Die stratigraphisch-tektonische Stellung des Tanner Grauwackensystems im Verbande der devonisch-carbonischen Schichten des Harzes

Bevor ich auf die nähere Stellung des Tanner Grauwackensystems im Verbande der jüngeren und älteren Schichten des Harzes näher eingehe, sind gewisse Fragen zu klären, die sich auf die Lagerungsformen der einzelnen Stufen der Tanner Grauwacke zueinander selbst beziehen. Die Tanner Grauwacke ist die Ablagerung eines küsten-

[1]) Im Sinne Denckmann's.

nahen Meeres und unter ähnlichen Bedingungen entstanden wie der Flysch der alpinen Gebirge. Deshalb fehlt nach den einzelnen Stufen, wie sie oben ausgeschieden sind, die Horizontbeständigkeit, und sie sind großen Schwankungen in bezug auf ihre Mächtigkeit und Facies unterworfen. Das Profil der Tanner Grauwacke, das im Westen gewonnen wurde, läßt sich nicht ohne weiteres auf den Osten, beispielsweise das Selkegebiet, übertragen, sondern hat in seinen großen Zügen nur Geltung für den südwestlichen Harz. Aber auch hier wechselt es rasch und deutet mit diesem Wechsel und seinen Lücken auf Änderungen in den Sedimentationsverhältnissen hin, die ihren Grund wiederum in gebirgsbildenden Vorgängen finden, auf die weiter unten einzugehen ist.

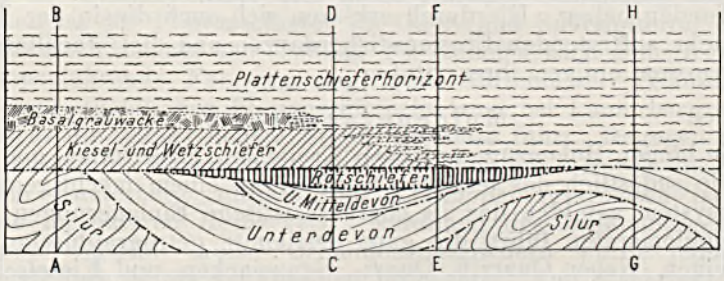


Fig. 1. Skizze der Facies- und Lagerungsverhältnisse an der Basis des tieferen Tanner Grauwackensystems bei Lauterberg.

Schnitt AB: Luttertal zwischen Kupferhütte und Bad Lauterberg
» CD: Goldhaufen (Blatt St. Andreasberg)
» EF: Altes Loch und Glaseberg (nördlich Stöberhai)
» GH: Wieda oder Benneckenstein.

Beginnen wir mit der Verbreitung der tiefsten zur Tanner Grauwacke gehörigen Schicht, mit den Rotschiefern. Sie sind außer im Forstort Goldhaufen bis jetzt als selbständiger Horizont nördlich des Stöberhai bekannt, wo sie in Form einer isoklinal gefalteten Mulde alten Schichten auflagern und zwar im Alten Loch auf unterem Mitteldevon, am nördlichen Glaseberg auf Schichten, die im Fortstreichen *Aphyllites Zorgensis* Roem. lieferten. Ihre Diskordanz zum Liegenden ist als sicher erwiesen zu betrachten. Nach dem Hangenden zu deutet nichts auf eine Lücke in der Sedimentation hin. Im kontinuierlichen Übergange, meist gut aufgeschlossen, folgt die nächst höhere Stufe. Wir haben hiernach in der Sedimentation der Rotschiefer die primäre Anlage eines vorerst noch räumlich beschränkten Sedimentationsbeckens zu suchen, das sich erst mit der nächst höheren Stufe erweitert. Diese Vergrößerung des Beckens geschah erstmalig mit der Ablagerung des älteren Kieselschiefers, der im großen und ganzen im Gebiet des Meßtischblattes Lauterberg und z. T. auch auf Blatt St. Andreasberg vorhanden ist und dessen Transgression auf den verschiedensten altpaläozoischen Schichten feststeht. Folgende Beispiele mögen das belegen.

Hinter dem Krankenhaus des Fleckens Lauterberg stehen in der Böschung des neu erbauten Fahrweges Schichten des Ludlow mit Graptolithen an. Sie werden weiter oben am Hang von Kieselschiefern der Tanner Grauwacke überlagert. Auf beiden Stufen ruht wiederum transgredierend der Zechstein.

Am alten Silurfundpunkte Roemer's im Luttertal bei P. 311,5 liegt vom Süden nach Norden der Kieselschiefer übergreifend auf Graptolithenschiefern, sodann auf einer Diabaslinse, dann wieder auf Graptolithenschiefern und endlich auf Hauptquarzit.

Südlich des großen Klingentales im Tal der Krummen Lutter bildet nach Norden hin in den Jagen 18, 19, 20, 58, 62 Wissenbacher Schiefer die Unterlage des Kieselschiefers.

Am Mühlenkopf südlich der Straße Sieber-St. Andreasberg greift die Muldengrauwacke transgredierend über bis auf Unterdevon, hier auch Reste des z. T. aufgearbeiteten Kieselschiefers überlagernd.

Im mittleren Sautale bilden nach Bode oberdevonische Cypridinenschiefer und Mitteldevon mit *Anarcestes lateseptatus* die Unterlage der Grauwacken[1]).

Eine bedeutende Ausdehnung erfuhr das Becken der Tanner Grauwacke durch die Ablagerung des Plattenschiefers, dessen tiefere Lagen im Osten dem Kieselschiefer und auch der Basaltgrauwacke im Westen entsprechen und diesen faciell vertreten können. Wir haben deshalb im Westen des Beckens Ablagerung von Kiesel- und Wetzschiefer, im Osten zu gleicher Zeit Plattenschiefersedimentation. Erst im oberen Teil der Plattenschieferstufe setzt auch im Westen die reine Ton- und Grauwackenschieferfacies ein. Dem entspricht auch die größere Mächtigkeit der Plattenschiefer im Flußgebiet der Selke gegenüber dem Vorkommen dieser Stufe bei Lauterberg, wo ja noch die Kieselschiefer ein Äquivalent des tieferen Plattenschiefers darstellen (vgl. Fig. 1). Die durch die Beckenerweiterung bedingte größere Ausdehnung des Plattenschiefers kommt am besten in seiner übergreifenden Lagerung zum Ausdruck. So transgredieren bei Wieda (S. 312), Zorge und Benneckenstein (S. 312) Plattenschiefer über unterdevonischen und silurischen Sedimenten.

Mit dem Horizont der Wechsellagerungen beginnt eine Änderung in der Facies des Tanner Grauwackensystems. An Stelle toniger Ablagerungen treten jetzt vorwiegend sandige, in unmittelbarer Nähe der Küste abgelagerte Schichten. Teile der bereits abgelagerten unteren Stufen, insbesondere des Kieselschiefers, werden wieder abgetragen und finden sich als kaum kantengerundete Konglomerate und Breccien in den Grauwackenbänken eingebettet wieder. Die Küste muß ständig ihre Lage gewechselt haben. Von der Nähe des Landes zeugen auch die Pflanzenreste, die sich meist als Pflanzenhäcksel aber auch als gut erhaltene Abdrücke oder im Knorrienzustand in dieser Stufe finden. In noch stärkerem Maße machen sich Abtragungsvorgänge und Transgressionserscheinungen in dem jüngsten

[1]) Siehe hierzu S. 316.

Horizont bemerkbar. Die mächtige Muldengrauwacke und die zu stärkerer Mächtigkeit anschwellenden Konglomeratbänke können selbst wieder auf tieferen Schichten der Tanner Grauwacke liegen, ja sie greifen noch auf Mittel- und Unterdevonschichten über. In diesen Lagerungsverhältnissen deutet sich ebenfalls die unmittelbare Nähe des Landes mit einer ständig hin und her pendelnden Küste an. Neue Gebiete, die bisher vom Grauwackenmeer noch nicht überflutet waren, wurden Meer und umgekehrt wurden Gebiete, die während der vorhergehenden Zeit vom Meer bedeckt waren, unter Entblößung ihres kaum abgelagerten Sedimentmantels wieder Land.

So stellt sich die Tanner Grauwacke als ein faciell sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung rasch wechselnde Ablagerung einer Geosynklinale dar, in die vom nahen Festlande her Abtragungsschutt hineintransportiert wurde. Da aber während der Ablagerungszeit, die in eine Zeit großer Bodenunruhe fällt, die Küste des damaligen Meeres keine konstante war, so treten in dem ca. 1000 m mächtigen Grauwacken- und Schiefersystem plötzliche Erosionsdiskordanzen und starker Facieswechsel auf.

Ich komme jetzt zu der Eingruppierung der Tanner Grauwacke als einheitliche Stufe in den Verband der anderen Harzschichten höheren und tieferen Alters. Die Klärung ihrer Stellung war nur möglich durch einen eingehenden auf Kartierung gestützten Vergleich mit Schichten, die sicher jünger und älter als sie selbst sind. Eine kurze Skizze der Lagerungsverhältnisse des Hangenden und Liegenden ist daher nötig, um zu einem klaren Überblick in bezug auf die stratigraphische und tektonische Stellung zu gelangen, die die Tanner Grauwacke einnimmt.

Die jüngsten altpaläozoischen Schichten des südlichen Unterharzes gehören, wie durch meine und Dahlgrün's Arbeiten (5 u. 23) erwiesen sein dürfte, dem Culm an und erscheinen bei Lossen als Elbingeröder Grauwacke im Bereich der Südharzmulde. Diese große Grauwackenfläche wird durch den Laubhüttentaler Sattel in zwei getrennte Vorkommen geteilt, nämlich in das Grauwackengebiet von Breitenstein-Rothesütte und das von Zorge—Wieda—Steina. Beide Gebiete zeigen gewisse Unterschiede in der Sedimentationsfolge. Im östlichen Teil der Mulde liegt ein normales Culmprofil vom Culmkieselschiefer über die Culmtonschiefer und Wechsellagerungen nach der massigen Culmgrauwacke vor. Abweichungen hiervon sind auf tektonische Ursachen zurückzuführen. Im Westen bei Wieda fehlt der Culmtonschiefer. Er ist hier nicht zur Ablagerung gekommen oder vor Ablagerung der Culmgrauwacke, was allerdings unwahrscheinlich ist, denudiert. Diese liegt transgredierend auf dem Kieselschiefer und an einer Stelle[1]) anscheinend normal auch auf dem Devon. An ihrer Basis befinden sich häufig Kieselschiefergerölle aufgearbeiteten Culmkieselschiefers. Die Sedimentation im Culm ist danach hier keine lückenlose im Gegensatz zum Oberharze. Trotzdem sehe ich in dieser

[1]) Jagen 67, Blatt Zorge, westlich Wieda.

Lücke keine orogenetische Phase, sondern nehme für diese Erscheinung ähnliche Ursachen an, wie sie während der Ablagerung der Tanner Grauwacke bereits im Oberdevon auch geherrscht haben.

Dagegen liegt eine Diskordanz orogenetischer Art an der Basis des Culmkieselschiefers, der auf allen älteren Stufen des Unterharzes bis zum Wenlock herab liegen kann. Auf die Bedeutung dieser Diskordanz näher einzugehen erübrigt sich. Ich verweise nur auf die Ausführungen auf S. 232 meiner oben zitierten Arbeit (23). Hier sind nur die Stellen von Interesse, die ein einwandfreies Auflagern dieser Stufe auf der Tanner Grauwacke erkennen lassen und damit ein höheres Alter der Tanner Grauwacke gegenüber dem Culmkieselschiefer nachweisen. Es kommen folgende Stellen in Frage.

Vom Wiesenbeeker Teich an nordwärts, östlich der Oder liegt der Culmkieselschiefer, meist den Kamm der Berge bildend, und zwar auf den verschiedensten Stufen der Tanner Grauwacke (Plattenschieferhorizont, Wechsellagerungshorizont, Muldengrauwacke, Rotschiefer). Im Frankental liegt der Culmkieselschiefer auf einem isolierten Vorkommen von Plattenschiefer. Am Ebersberge, an der Straße Hohegeiß-Braunlage, bildet Plattenschiefer und Grauwacke wiederum das Unterlager. Das höhere Alter des Tanner Grauwackensystems und die Unmöglichkeit, es mit dem Culmgrauwackensystem des Unter- oder Oberharzes zu parallelisieren, steht hiermit bereits auf Grund der Lagerungsverhältnisse fest.

Die nächst tiefere Diskordanz, die im Unterharze nachgewiesen wurde, liegt an der Basis der Stieger Schichten, die transgredierend bis hinunter auf Llandovery liegen können. Sie zerfallen in einen höheren, sedimentären (Stieger Schichten i. e. S.) und einen tieferen, eruptiven Horizont, den Deckdiabas. Auch die Stieger Schichten sind jünger, als die Tanner Grauwacke, denn sie liegen zwischen Hohegeiß und Sorge im Ochsenbachtale diskordant auf dem Hauptzug der Tanner Grauwacke[1]). Als Äquivalente des Deckdiabases stelle ich die Stieger Schichten, speziell die eruptive Unterlage derselben, bei Zorge-Wieda an die Basis des Südharzer Untercarbons (vgl. auch S. 318).

Unter den Stieger Schichten und Deckdiabasen folgt dann die Tanner Grauwacke, sie ist also älter als Untercarbon, eine Tatsache, die, abgesehen von der Flora, auch aus den Lagerungsverhältnissen erhellt. Die Tanner Grauwacke muß demnach ins Devon oder Silur gehören. Gegen Silur spricht die Flora; desgl. kann die Grauwacke auch nicht unter- oder mitteldevonisch sein, sowohl aus floristischen Gründen wie aus Gründen der vergleichenden Stratigraphie des Unterharzes. Es bleibt also nur noch oberdevonisches Alter für sie über. Aber auch hier läßt sich die Altersgrenze des Grauwackensystems noch enger ziehen und zwar durch den Nachweis von Oberdevonschichten, die in unmittelbarer Nähe der transgredierenden Grauwackenschichten liegen.

[1]) Ich habe mich nachträglich überzeugt, daß an der fraglichen Stelle nicht, wie ich annahm, (l. e. S. 233) eine Störung, sondern eine Transgressionsgrenze vorliegt.

Bode beschreibt mitteldevonische und oberdevonische (Cypridinenschiefer) Schichten aus dem mittleren Sautale am Gr. Knollen bei Lauterberg. Nach den Lagerungsverhältnissen müssen hier auf jeden Fall die mitteldevonischen Schichten für älter als die Tanner Grauwacke angesehen werden; auch für die oberdevonischen Cypridinenschiefer, für die es Bode nicht ausspricht, die aber im Alter nach den mündlichen Mitteilungen des Herrn Reich der Stufe Iδ entsprechen[1]), muß das gleiche der Fall sein. Für eine Altersfixierung der Tanner Grauwacke aber noch besser geeignet, ist der alte Denckmann'sche Fundpunkt von Clymenien am Scheerenstieg im Selketale, wo diese unmittelbar neben der Tanner Grauwacke liegen. Dahlgrün konnte durch glückliche Funde das Alter dieser Clymenienschichten näher festlegen. Es handelt sich um Clymenien der Stufe Va.

Nach diesen vergleichenden tektonisch-stratigraphischen Momenten muß also der Tanner Grauwacke der Platz zwischen dem Deckdiabas im Hangenden und der Goniclymenienstufe im Liegenden zugewiesen werden. Mit diesen tektonischen Ergebnissen decken sich die floristischen Befunde aufs beste. Mithin dürfte die Tanner Grauwacke in der Hauptsache ein Äquivalent der *Wocklumeria*- und *Gattendorfia*-Stufe im Sinne Wedekind's und Schindewolf's sein.

4. Vergleich mit dem Lahn-Dillgebiet[2])

Im rheinischen Schiefergebirge liegen in einigen Gebieten ähnliche Lagerungsverhältnisse petrographisch und stratigraphisch gleicher Schichten vor, die zu einem Vergleich mit den oben erwähnten Harzschichten reizen.

In erster Linie kommt hier das Lahn-Dillgebiet in Frage. Zwei neuere Arbeiten von Kegel (9 und 10) geben eine gute Übersicht über die Stratigraphie und die Transgressionen innerhalb der Oberdevon-Culmschichten. Die Ansichten Kayser's und Ahlburg's werden revidiert und nach den neueren Aufnahmeergebnissen gedeutet. Hiernach gehören die bisher zum Flözleeren gerechneten Gießener Grauwacken

[1]) Herr Reich teilt mir mündlich folgendes mit: »In den Kalken sicher Formen, die der *Entomis mitida* aus dem Kellwasserkalk sehr nahe stehen. In den Kalkschiefern nicht so sicher (Erhaltung schlechter) *Entomis serratostriata* u. *Richterina elliptica*. Danach sind die Schichten in die obere Abteilung des unteren Oberdevon = Iδ zu stellen. Im Rheinischen Schiefergebirge Bl. Berleburg, Battenberg, Laasphe, Dillenburg usw. treten im gleichen Horizont Ostrakodenbänke mit der gleichen Fauna auf.«

[2]) Es liegt natürlich nahe, die im Unterharze als untercarbonisch erkannten Schichten in erster Linie vergleichend mit den Oberharzer Culmschichten zu betrachten. Vor allem ist der Frage näher zu treten, ob, wie schon Beushausen annahm, unter dem Culmkieselschiefer des Oberharzes sich eine Lücke befindet, oder ob die Sedimentation vom Oberdevon kontinuierlich bis in den Culm weitergeht. M. E. ist jedoch, ehe eine Parallelisierung erfolgt, die genaue stratigraphische Stellung des Quarzites am Acker-Bruchberg zu klären, an dessen hochoberdevonische oder untercarbonische Stellung zwar nicht mehr zu zweifeln, aber dessen genaue Eingruppierung und Parallelisierung mit gewissen Stufen der Tanner Grauwacke oder der Stieger Schichten bis jetzt nur auf Vermutungen und Vergleichen, aber nicht auf eindeutigen Tatsachen und Beobachtungen beruht.

zum Culm und stellen Äquivalente eines großen Teiles der Hörregrauwacken dar, die früher zum Silur und Devon gezogen wurden. Diese Culmgrauwacken können transgredierend über älteren Stufen liegen.

Dasselbe gilt von den dortigen Culmkieselschiefern, die transgredierend bis hinunter auf Schichten des Unterdevons greifen können. Die Ähnlichkeit in bezug auf Stratigraphie und Lagerung mit den Culmkieselschiefern des Unterharzes ist in die Augen springend. Die Hörregrauwacke z. T. und die Gießener Grauwacke entsprechen der Culmgrauwacke (Elbingeröder Grauwacke) der Südharzer, Elbingeröder und Selkemulde des Unterharzes. Wie im Lahn-Dillgebiet kann im Südharz die Culmgrauwacke transgredierend auftreten. Dagegen ist die Transgression der Culmtonschiefer im Harz nicht bekannt, es sei denn, daß in den tiefsten Schichten der Culmgrauwacke von Wieda-Steina die facielle Vertretung der Culmtonschiefer enthalten ist. Noch weit größere Analogien zeigt der Culmkieselschiefer. Wie im Dillgebiet greift er auch hier auf ältere Schichten, im Harz sogar bis auf Wenlock-Tarannon über.

In der Bedeutung dieser Transgression und der ihr vorangegangenen Faltungsphase stimme ich mit Kegel überein, wenn auch im Harz die Schichtenlücke an der Basis des Kieselschiefers noch viel bedeutender ist, wobei allerdings auch darauf hingewiesen sei, daß gewisse Stufen gar nicht zur Ablagerung gekommen sind oder die Größe dieser Schichtlücken auch auf älteren Faltungen und Abtragungen beruht. Ich nenne diese dem Culmkieselschiefer unmittelbar vorangehende Faltung mit Wedekind und Schindewolf Präculmfaltung.

Die nächst älteren Schichten, die zu parallelisieren wären, sind die Stieger Schichten mit dem Deckdiabas an der Basis. Die Diabase sowohl wie die sedimentären Schichten, falls die ersteren fehlen, greifen sowohl im Lahn-Dillgebiet wie im Harz auf ältere Schichten über. Die Diabase treten vor allem bei Zorge-Wieda auf, wo sie mächtige Deckenergüsse bilden. Über ihnen folgen Tuffe und sedimentäre Schichten, vor allem Ton und Wetzschiefer, ferner Konglomerate und konglomeratische Grauwacken; untergeordnet auch Rotschiefer. Auch Kalke und Kalkgrauwacken kommen, allerdings ohne Fossilien, vor. Südöstlich von Stiege treten die Diabase lokal zurück und es transgredieren die sedimentären Serien, teilweise mit einem Basalkonglomerat[1]).

Vergleichend komme ich trotz des Fehlens von Fossilien zu dem Resultat, daß es sich bei der sedimentären Serie um Äquivalente des Erdbach-Breitscheider Horizontes (Pericyclushorizont) handelt. Die Diabase dagegen sind als Äquivalente des Deckdiabases der Lahn-Dillmulde anzusehen. Im großen und ganzen liegt aber die Epoche der Diabaseruptionen im Harz als die ältere fest.

Aus der Lagerung der Stieger Schichten und der mit ihnen verknüpften Diabase zum Hangenden und Liegenden ergibt sich für den Unterharz eine Transgression dieser Stufe, und ich glaube, daß die hierdurch zum Ausdruck kommende Faltung ein Äquivalent der Nassaui-

[1]) Von Dahlgrün in der Selkemulde beobachtet.

schen Phase Schindewolf's darstellt. Gerade die vergleichenden tektonischen Studien zwingen uns zu dieser Annahme. Nimmt man dann für die Stieger Schichten i. e. S. das Alter der Schichten von Erdbach-Breitscheid an, so kann man im Harz von einer Transgression der Pericyclusstufe sprechen.

Vergleichende Übersichtstabelle der Lagerungsverhältnisse der Untercarbon-Oberdevonschichten im Unterharze und Lahn-Dillgebiet

	Unterharz (n. Schriel)	**Lahn-Dillgebiet** (n. Kegel)
	Culm der Südharzmulde	
	Westen: Wieda-Steina	Osten: Rothesütte-Hufhaus	
Unterkarbon	Culmgrauwacke	Culmgrauwacke	Gießener Grauwacke und Hörre-grauwacken z. T.
Unterkarbon	o o o o o o o (Aufarbeitg. u. Transgr.)		o o o o o Transgression
Unterkarbon		Culmtonschiefer	Culmtonschiefer
Unterkarbon			o o o o o Transgression
Unterkarbon	Culmkieselschiefer	Culmkieselschiefer	Culmkieselschiefer
Unterkarbon	o o o o o o o Transgression	o o o o o o o	o o o o o Transgression
	Praekulmfaltung im Sinne Wedekinds-Schindewolfs		Praekulmfaltung
	Stieger Schichten i. e. Sinne		Erdbacher Kalk
	o o (Transgression)		
	Deckdiabas b. Zorge-Wieda übergreifende Lagerung		Deckdiabas (übergreifende Lagerung)
	Nassauische Faltung im Sinne Schindewolfs		Nassauische oder etwas ältere Faltungsphase
Oberes Oberdevon	Tanner Grauwackensystem. Aequivalent der *Wocklumeria-* und *Gattendorfia*-Stufe: Muldengrauwacke o o o — Transgression u. Aufarbeitungshorizont		
Oberes Oberdevon	Zone der Wechsellagerungen o o o — Transgression u. Aufarbeitungshorizont		
Oberes Oberdevon	Plattenschieferhorizont		
Oberes Oberdevon	Grundgrauwacke o o (Transgression) o o		Pönsandstein o o o o (Transgression) o o o o
Oberes Oberdevon	Kieselschiefer o o o o (Transgression) o o o o		
Oberes Oberdevon	Rotschieferhorizont o o o o o (Transgression) o o o o o		
	Marsische Faltung i. S. Schindewolfs		Marsische Faltung
	Silur — Devon (Oberdevon Stufe Vα) einschließlich		Cypridinenschiefer des Oberdevon

Als tiefstes transgredierendes Schichtensystem wäre nun noch das Tanner Grauwackensystem vergleichend zu behandeln. Im Harz liegt es noch über der Clymenienstufe V α, an anderen Stellen über Cypridinenschiefer, dessen tiefoberdevonisches Alter wahrscheinlich ist. Dieselbe Lage zeigt im Lahn-Dillgebiet nach Kegel der Pönsandstein, der transgredierend über verschiedenen oberdevonischen Schichten auftritt, in erster Linie über dem Cypridinenschiefer. Ich sehe deshalb im Pönsandstein den Vertreter des Tanner Grauwackensystems und bezeichne die Faltung, die im Harz vor Ablagerung der Tanner Grauwacke und gegen Ende der Laevigitesschichten stattfand, mit Schindewolf als die marsische Faltung. Sie dürfte als die erste größere Faltungsphase der varistischen Faltung anzusehen sein, da sie sich in weiteren Gebieten des östlichen rheinischen Schiefergebirges und des Harzes nachweisen läßt. Auch die von Reich und Gallwitz (2 u. 8) im hessischen Hinterland und an der Seiler festgestellten Faltungsphasen dürften der marsischen Faltung entsprechen. Durch genaue Vergleiche all dieser Gebiete dürfte es gelingen, das Alter der Faltung noch genauer festzulegen, als das im Harz möglich war.

Zusammenfassung

Der Hauptzug der Tanner Grauwacke und der Plattenschiefer des Unterharzes gehört dem obersten Oberdevon an. Es stellt in der Hauptsache ein Äquivalent der *Wocklumeria*- und *Gattendorfia*-Stufe dar. Diese Erkenntnis geht aus den Lagerungsverhältnissen der Gesteine des Tanner Grauwackensystems hervor, die sich zwischen den untercarbonischen Deckdiabas und die oberdevonischen Clymenienstufe V α einschieben.

Die Tanner Grauwacke überlagert diskordant die älteren Stufen, ebenso wie sie ungleichförmig vom Untercarbon bedeckt wird.

Diese Lagerungsverhältnisse bestätigen die schon um 1902 von Nathorst über die Tanner Grauwacke geäußerte Ansicht vom oberdevonen Alter ihrer Flora. Sie beweisen, daß die Paläobotanik eine wichtige Stütze bei der Altersfixierung faunenarmer Schichten sein kann, die zu vernachlässigen, sich bitter rächt.

Vergleichend ergaben sich wesentliche Übereinstimmungen für die hochoberdevonischen und untercarbonischen Schichten des südlichen Unterharzes mit denen der Lahn-Dillmulde. Diese Übereinstimmungen sind vor allem stratigraphischer und tektonischer Art. Sie sind auf der Tabelle auf S. 318 zur Darstellung gebracht.

5. Paläobotanischer Teil

(Vgl. zu den Pflanzenlisten die Figuren 2—7 nach H. Potonié 1901)

In dem folgenden Abschnitt soll nicht eine umfangreiche Neubearbeitung der Flora geboten werden, die auch keinen Sinn hätte, sondern nur eine kritische Zusammenstellung, wie sie im Rahmen der stratigraphischen Fragen gebraucht wird. Die Fundorte werden daher z. T. etwas summarisch aufgeführt; man kann das Genauere darüber, so-

weit erwünscht, in der Potonié'schen Silur- und Culmflora von 1901 nachlesen. Es sind auch einige neue Funde aus der Tanner Grauwacke zu verzeichnen, die uns zwar Neues nicht bieten, im folgenden aber mit aufgeführt sind.

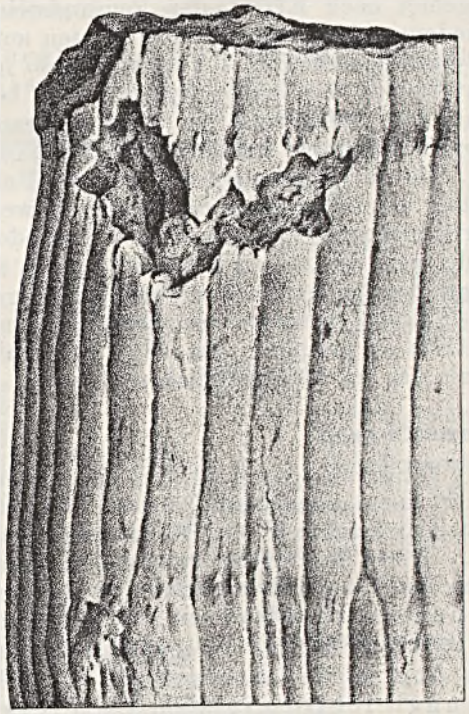


Fig. 2.
Asterocalamites scrobiculatus Schloth.
Lautental, Culm.

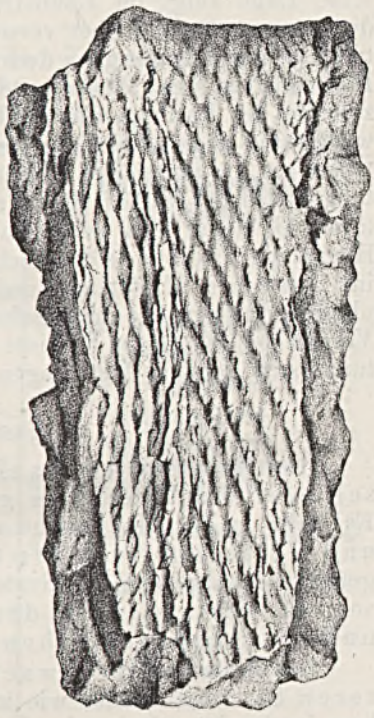


Fig. 3.
Lepidodendron Veltheimi Stbg.
Silstedter Gemeindeholz b. Wernigerode.

1. Culmflora

a) Clausthal und Umgegend, Innerstetal, Grund

1. Culmflora (die Magdeburger Stücke sind hier nicht berücksichtigt)

Megaphyton simplex Göpp.	Fundorte:	Wildemann, Lautenthal, Grund
» *kuhianum* Göpp.	»	» Lautenthal, Silberhütte bei Clausthal, Grund
Asterocalamites scrobiculatus Schl.	»	Zellerfeld, Clausthal, Lerbach, Altenau, Riefensbeek, Osterode, Buntenbock
» vel *Calamites* sp.		Osterode (Scherenberger Grund; Husenbacher Teich, Polsterberg; Schulenberg usw. sehr verbreitet).
Andere Calamiten wie *Cal.* cf. *Suckowi* Brongn.		Clausthal
Cal. cf. *approximatiformis* Stur.		Lautenthal
Stigmaria ficoides Brongn.		verbreitet
Lepidodendron Veltheimi Sternb.		Clausthal, Lautenthal, Grund
» *Volkmannianum* Sternb.		» » »
» »*tylodendroides*« H. Pot.		» Grund
Lepidophloios sp. (inkl. *Halonia*)		Wildemann
Cardiocarpus sp., Silberhütte:		*Trigonocarpus* sp., Zellerfeld

b) Wernigeröder Grauwacke

Asterocalamites vel *Calamites*	Heiligengrund (Bl. Derenburg)
Lepidodendron Veltheimi Sternb.	cf. Silstedter Holz
» *Jaschei* Roem.	Kammerberg bei Ilsenburg
L. cf. *acuminatum* Göpp.	zwischen Heiligental und Benzingerode
Stigmaria ficoides Brgt.	Silstedter Holz, Heiligengrund (Bl. Derenburg); Kammerberg b. Ilsenburg

c) Elbingeröder Grauwacke

Asterocalamites scrobiculatus Schl.
cf. *Lepidodendron Veltheimi* Sternb.

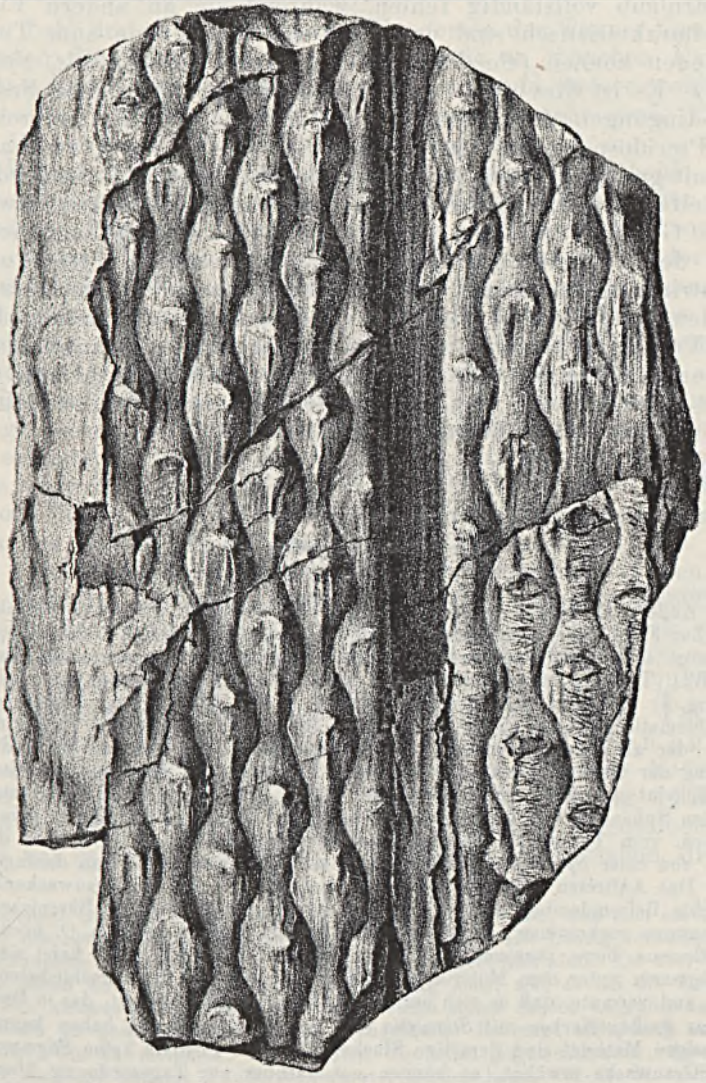


Fig. 4. *Lepidodendron Volkmannianum* Stbg.
Lautenthal, Culm.

Knorrien usw. wurden nicht genannt, da sie zu den Lepidodendren gehören. Sie kommen an denselben Fundorten vor wie diese; außerdem z. B. noch bei Naënsen und Hahausen (Bl. Seesen); Oberförsterei bei Herzberg.

Es bedarf keiner Auseinandersetzung, daß in dieser Flora eine echte Culmflora von dem Charakter der gewöhnlichen vorliegt, wie sie uns auch in Niederschlesien, Frankreich (z. B. Roannes), und aus den Vogesen (Thann) und dem mähr.-schlesischen Dachschiefer bekannt ist. Das einzig Befremdende ist auf den ersten Blick, daß hier Stücke mit Farnlaub vollständig fehlen, während sie an andern Fundorten ganz charakteristisch sind und über die Stammreste zum Teil sogar überwiegen können *(Cardiopteris, Adiantites, Rhacopteris, Sphenopteridium)*. Es ist dies aber eine einfache Folge der rauhen Sedimentationsbedingungen der einhüllenden Gesteine, die die zarteren Farne bezw. Pteridospermen zerstört haben. So ist es aber z. B. auch an Fundorten mit grobem Gestein in den andern Gegenden, z. B. in Niederschlesien vielfach bei Landeshut, an der Buchwalder Talsperre usw. Grobkörnige Gesteine enthalten auch dort nur Stammstücke und meist nicht einmal deren Oberflächenskulpturen, sondern nur Knorrien und ähnlich entrindete Exemplare, welche ja auch massenhaft im Harzer Culm gefunden sind, ebenso wie die Marksteinkerne von Calamiten. Ein ähnliches Verhältnis bemerkt man auch in der Tanner Grauwacke, worauf noch zurückzukommen sein wird. Es wäre vollständig verfehlt, aus dem Fehlen der Cardiopteriden, Sphenopteridien usw. für die Culmbildungen des Harzes etwas Besonderes zu folgern.

2. Flora der Tanner Grauwacke

An Arten kommen praktisch nur vor[1]):

Cyclostigma hercynium Weiss
Dechenia Roemeriana Göpp.

[1]) Außer den beiden genannten Arten sind schon in der alten Publikation von Weiss (Zur Flora der ältesten Schichten des Harzes, dies. Jahrb. f. 1884, 1885, S. 148 ff.) noch einige sehr unvollständige Pflanzenformen erwähnt, von denen die einen (z. B. Weiss, VII, T. 14, 15) als ? Farnrachiden genannt sind, ein anderer als ? Calamitenrest (T. 7, Fig. 3) und als ? *Lepidodendron*-Blatt (T. 7, Fig. 12) im Text angesprochen wird. Die problematische Natur dieser Objekte hat Weiss selber erkannt. Einzig erwähnenswert ist der als ? Calamarienrest (T. 7, 3) bezeichnete, der sich wie die andern in der Sammlung der Geol. Landesanstalt befindet. Er könnte ein *Sphenophyllum*-Stengel sein, und es scheint sich noch ein weiterer Rest dieser Art unter dem Material zu befinden. Die ersten Sphenophyllen treten im Oberdevon der Bäreninsel auf (*Sphenophyllum arcticum* Nath. vom Typus des *Sphenophyllum tenerrimum* Ettgsh.). Ob aber dieser Rest wirklich von einer *Sphenophyllum*-Art abstammt oder nicht, muß man dahingestellt sein lassen. Das Auftreten einer Articulate im Rahmen der Tanner Grauwackenflora hätte aber nichts Befremdendes, da außer einigen Sphenophyllen auf der Bäreninsel noch die Pseudobornien vorkommen. Ferner erwähnt Roemer nach Weiss a. a. O. noch *Stigmaria ficoides* Brongn. bezw. *inaequalis* Göpp. vom Zoll bei Scharzfeld. Ich habe nie ein Stück einer *Stigmaria* unter dem Material der Tanner Grauwacke der verschiedenen Fundorte gesehen und vermute, daß es sich um ein Stück *Cyclostigma* handelt, das in Bruchstücken mit etwas großen Narben mit *Stigmaria* eine gewisse Ähnlichkeit haben kann; auch in dem hiesigen Material sind derartige Stücke. Da auch Potonié keine *Stigmaria* aus der Tanner Grauwacke erwähnt, so können wir darüber zur Tagesordnung übergehen. — Schließlich erwähne ich, daß ich selber bei Lindenberg früher einen eigentümlich ver-

Die Fundorte sind hauptsächlich:

Schaufenhauertal (Seitental des Odertales unterhalb der Sägemühle)
Verschiedene Steinbrüche am Zoll bei Lauterberg
Sperrluttertal, oberhalb der Haltestelle und bei km 5,5
Neuer Fahrweg südöstlich der Großentalsköpfe b. Lauterberg
Lindenberg b. Straßberg
Wolfsberg, Bl. Schwenda
Hagenbachmühle nördlich Hasselfelde.

Die Zahl der an den genannten Fundorten der Tanner Grauwacke gefundenen Stücke ist außerordentlich groß; an manchen Fundorten kann man dauernd mehr davon sammeln, während andere weniger geliefert haben. Die Artenarmut ist aber ebenfalls sehr groß. Potonié ist der Meinung, — und das kann auch wohl möglich sein — daß die dicken Stämme mit quergestreckten Narben, die als *Dechenia Roemeriana* bezeichnet wurden, mit den gewöhnlichen Cyclostigmen zusammengehören. Eigentliche Übergangsstücke sind aber nicht vorhanden und — was mehr besagt — Dechenien sind von andern Fundorten von Cyclostigmenflora, wie z. B. auf der Bäreninsel, nicht bekannt. Es erscheint daher besser, bis auf weiteres die beiden Formen auseinanderzuhalten und vorläufig die Dechenien zu rehabilitieren. Daß die Harzer Cyclostigmen wirklich zu derselben Gattung wie die Cyclostigmen der Bäreninsel und von Kiltorkan (Irland) gehören, unterliegt keinem Zweifel; zwar ist die Erhaltung bei den mit Oberfläche erhaltenen Stücken im Harz nicht so gut, wie bei manchen von den andern Orten. Hier spielt ja das Fehlen der Ligularnarbe eine große Rolle, und ich habe diese auch an den besser erhaltenen Stücken der Sammlung der Geologischen Landesanstalt, wie sie besonders vom Lindenberg vorliegen, nicht wahrnehmen können. Ferner ist aber das Zusammenvorkommen klein- und großnarbiger und lockernarbiger Stücke oft sehr schön z. B. bei Lindenberg und im Schaufenhauertal zu beobachten, ähnlich wie sie Nathorst von der Bäreninsel abbildet (Kungl. Sv. Vet. Handl. 36, 3, 1902, T. 11 z. B.) und wie sie Potonié 1901, S. 57 bekannt gemacht hat. Ferner ist für Cyclostigma charakteristisch die Neigung, die Narben quirlig-horizontal zu stellen; außer verschiedenen Figuren Nathorst's zeigen dies z. B. sehr deutlich die Figuren von Potonié 14 E, 15 B und 25 B und andere Stücke. Obwohl nun offenbar aus denselben Gründen, wie wir es bei den Pflanzen der Culmgrauwacke sahen, die sonst

zweigten Stengel wie von einem Farn gefunden habe, und ferner, daß sich ein ähnlicher auch unter den Sachen aus dem Schaufenhauertal befindet. Die fiedrig verzweigte Achse zeigt alternierende Seitenstücke, die scharf nach oben gerichtet sind. Da aber keinerlei Blätter zu sehen und die Stücke sehr unvollständig sind, soll es bei der Erwähnung bleiben. Ein anderes Stück von Lindenberg könnte einem Zapfen angehört haben, ist aber ebenfalls zu genauerer Aussage zu mangelhaft. Es zeigt sich, daß außer den Cyclostigmen, wie zu vermuten, auch andere Gewächse dagewesen sind, deren Natur zwar nach Analogie anderer Fundorte vermutet werden kann, für die hinreichend gut erhaltene Belegstücke aber fehlen, aus oben genannten Gründen.

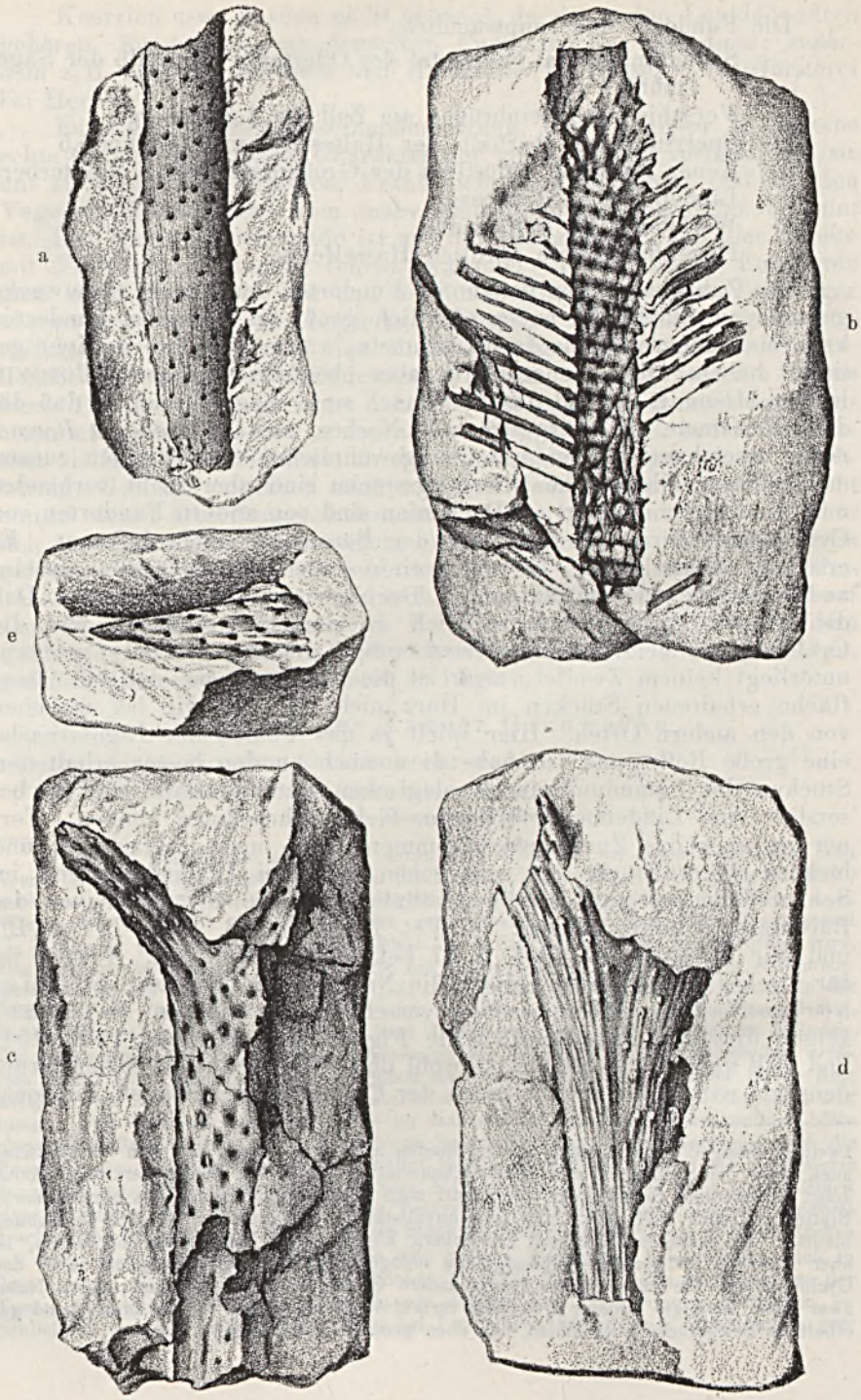


Fig. 5. *Cyclostigma hercynium* Weiss, verschiedene Stücke.
a—c: Steinbruch am Ausgang des Schaufenhauertals ins Odertal,
d—e: Lindenberg bei Straßberg (Selketal).

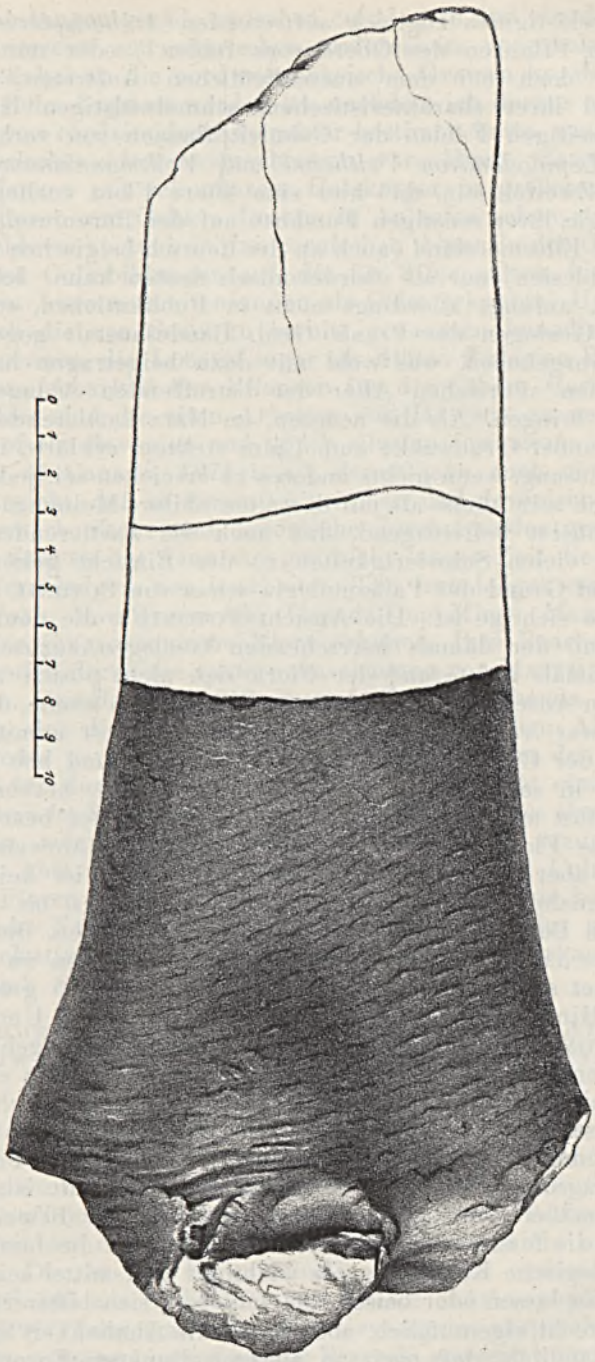


Fig. 6. *Dechenia Roemeriana* Göpp. Tanner Grauwacke, Scharzfeld.

mit den Cyclostigmen zugleich auftretenden *Archaeopteris*-Arten, die farnlaubigen Pflanzen des Oberdevons fehlen[1]) oder nur angedeutet sind, kann doch bei dem ausschließlichen Auftreten der Cyclostigmen und ihrer charakteristischen, schmalwülstigen Knorrien bei dem gleichzeitigen Fehlen der Culmleitpflanzen von vorhin (*Asterocalamites, Lepidodendron Veltheimi* und *Volkmannianum, Stigmaria* usw.) kein Zweifel sein, daß hier eine ältere Flora vorliegt, die man nach Analogie ihrer sonstigen Fundorte auf der Bäreninsel, bei Kiltorkan und auf Ellesmereland (auch an der deutsch-belgischen Grenze und in Niederschlesien) nur als oberdevonisch deuten kann. Ich habe dies seit langem, anfangs allerdings nicht in Publikationen, sondern verschiedenen Geologen der Preuß. Geol. Landesanstalt gegenüber persönlich hervorgehoben, was wohl mit dazu beigetragen hat, die Anschauung vom silurischen Alter der betreffenden Ablagerungen ins Wanken zu bringen. Als die neueren, im Harz kartierenden Geologen dann die Tanner Grauwacke zum Culm stellten, erklärte ich, daß ich mit dieser Lösung, wenn nichts anderes zu erreichen sei, jedenfalls eher einverstanden sein könne als mit der alten »Silur«-Meinung. Es ist aber nunmehr äußerst befriedigend, daß auch die kartierenden Geologen selber nach vielen Schwierigkeiten zu der Einsicht gekommen sind, daß diese auf Grund der Paläontologie schon von Potonié angedeutete Meinung die richtige ist. Die Ansicht Potonié's, die dem übermächtigen Einfluß der damals herrschenden Geologen zuzuschreiben ist, daß man damals auf Grund der Flora sich nicht positiv aussprechen und sich den Anschauungen der Geologen anpassen könne, die auf Silur bestanden, war irrig. Dies schrieb schon Nathorst unmittelbar nach Erscheinen der Culm- und Silurflora an Potonié und hob dasselbe im Jahre 1902 in seiner Flora der Bäreninsel a. a. O. hervor. Die von Potonié selbst angeführte und von ihm selber später bearbeitete mitteldevonische Flora von Böhmen hätte ihn darauf hinweisen können. Er erklärt aber (S. 171): »Die böhmische Flora ist keine Störung für die Annahme, daß die Landfloren des Silurs bis zum Oberdevon durch Bothrodendraceen (i. e. die Cyclostigmen, die aber nach jetziger Anschauung nichts mit den Bothrodendraceen zu tun haben) ausgezeichnet sind«. Sie ist aber im Gegenteil eine so große Störung, daß meine Hinweise auf diese böhmische Devonflora in Unterhaltungen mit H. Potonié einige Jahre später den Anstoß dazu gebildet haben, daß er selber seinen Standpunkt revidierte und, nachdem er durch die Geologen leider zeitweise zu dem Glauben an das silurische Alter bekehrt war, seinen Standpunkt widerrief. Es ist außerordentlich erfreulich, daß nunmehr zwischen den Stratigraphen und den Paläontologen in der Harzgeologie vollständige Einigkeit hergestellt ist, was allein ein naturgemäßer Zustand ist. Es ist wiederum der Beweis dafür geliefert, daß die fossile Pflanzenwelt ebenso gut wie die fossile Tierwelt für die geologische Kartierung ein wichtiges Hilfsmittel sein kann, das unbeachtet zu lassen oder beiseite zu schieben, sich bitter rächen kann.

Es ist recht eigentümlich, aber durch die Ähnlichkeit mancher Gesteine verständlich, daß noch an anderen Punkten Europas und der

Erde Verwechslungen gerade zwischen culmischen und oberdevonischen Schichten einerseits und silurischen andererseits vorgekommen sind. Ich erinnere dabei an die nordwestsächsische Grauwacke, die aus dem Silur in den Culm bugsiert worden ist, nachdem ich daraus ein Gymnospermenholz von cordaitoidem Charakter bestimmt hatte, wonach jedenfalls ein silurisches Alter ausgeschlossen war. Heute wissen wir, daß derartige Pflanzen mit sekundärem Holzkörper in größerem Maßstab erst im Oberdevon und Culm auftreten, in Anläufen schon etwas vorher (oberes Mitteldevon). Auch in den carnischen Alpen in der Gegend von Pontafel treten Culmbildungen auf, die für Silur galten, bis Stur sie auf Grund von Asterocalamitenfunden als Culm erkannte. Und schließlich sind noch die von Schriel bereits genannten kanadischen Verhältnisse zu nennen, die Lossen sogar als Stütze für seine Behauptung von der Unbrauchbarkeit der Pflanzen für die nähere Horizontierung herbeizog. Hier sind die alten Arbeiten von Dawson zu nennen (The fossil plants of the devonian and upper silurian formations of Canada. Geol. Survey of Canada, 1871 u. a.), denen man auch ohne größere Kenntnisse ansieht, daß in diesen »silurischen und devonischen« Floren sich echt obercarbonische und devonische durcheinander geworfen befinden. Mss. Stopes hat dann vor gar nicht langer Zeit die Flora der »silurischen fern ledges« neu bearbeitet (The fern ledges carboniferous flora of St. John, New Brunswick. Canada Dept Mines, Mem. 41, 1914) und darin eine jungcarbonische Flora erkannt. Ihre Bearbeitung war mit hervorgerufen durch die spätere Anschauung von Matthew (Transact. Roy. Soc. Canada, IV, 1910, sect. 4, S. 3 und ebenda, VI, 1912, sect. 4, S. 83), der die Anschauung von dem silurischen Alter dieser Schichten wieder vertrat. Es wäre wirklich traurig um den Wert der Paläobotanik für die Geologie bestellt, wenn man nicht einmal culmische und silurische Schichten unterscheiden könnte, was aber gar kein Kunststück ist, wenn einige Fossilien da sind. Es ist zuzugeben, daß zur Zeit der Abfassung der Potonié'schen Silur und Culmflora die devonischen Floren noch nicht so gut bekannt waren wie heute. Aber der Standpunkt Nathorst's zeigt, daß schon damals das geologische Alter der Cyclostigmen der Tanner Grauwacke richtig erkannt werden konnte (s. auch S. 306).

3. Bemerkungen zur Frage des Geologischen Alters der Siebergrauwacke und des Acker-Bruchberg-Ilsenburg-Quarzits

a) Siebergrauwacke

In der Siebergrauwacke sind einige Fundorte mit ziemlich mangelhaften Versteinerungen bekannt, auf die Potonié, der die Grauwacke unter Culm aufführt, schon eingegangen ist. Neue Aufsammlungen haben dort seitdem nicht stattgefunden, obwohl sie nicht aussichtslos sein dürften. Die in der Bergakademie Clausthal vorhandenen von Potonié auf S. 143 a. a. O. behandelten Stücke (»*Asterophyllites Hausmannianus* Göpp.«) kann man wohl als bedeutungslos ansprechen (a. a. O. Fig. 100, 101); es mögen irgend welche Wurzeln gewesen sein. Wichtiger

schon ist der gegliederte Stengel, den Potonié in Fig. 102 als *? Sphenophyllum* darstellt, an dem aber leider keine Blätter dransitzen, so daß über seine Natur, ob etwa Calamarie oder *Sphenophyllum*, nicht entschieden werden kann; der Stengel mit seinen dicken Knoten macht eher den Eindruck des letzteren, was ja auch Potonié andeutet. Eine Neudurchsicht der in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt befindlichen Fossilien ergab folgendes.

Steinbruch $^1/_2$ km nördlich der Oberförsterei von Herzberg

Knorria sp., wohl von *Lepidodendron* sp.
Asterocalamites vel *Calamites* sp.

Chaussee Lonau-Heuertal

Asterocalamites vel *Calamites* sp.

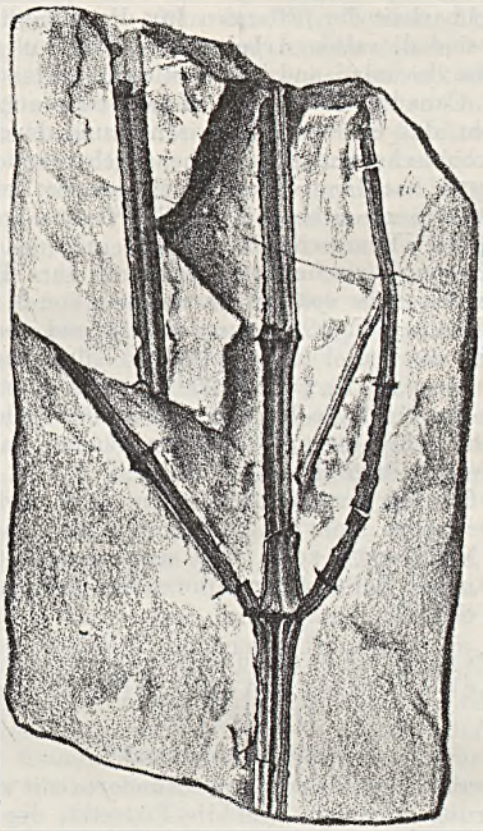


Fig. 7. *? Sphenophyllum*-Stengel (»*Asterophyllites Hausmannianus* Göpp.«). Siebergrauwacke, Lonau.

Es dürfte wegen der Calamitenreste in den Steinbrüchen und wegen der *Knorria*, die wohl sicher von einem Lepidodendron stammen wird, kaum ein anderer Schluß möglich sein, als daß Culm vorliegt. Es kann natürlich nur für die Schichten eine Aussage gemacht wer-

den, in denen die Pflanzen vorkommen; daß in dem als Siebergrauwacke bezeichneten Komplex etwa noch andere Schichten stecken, ist also möglich. Es ist Sache der Geologen, für eine derartige Trennung solcher Schichtenfolgen Hinweise zu erbringen.

b) Acker-Bruchbergquarzit und Ilsenburgquarzit

Das geologische Alter dieses Schichtenkomplexes, der mit dem angeblich silurischen Kellerwald-(Wüstegarten-)Quarzit verglichen wurde und ferner mit dem Quarzit von Gommern bei Magdeburg, verdient noch eine gesonderte Besprechung. Die Fossilienfunde aus diesem Gebiet sind überaus dürftig. Potonié führt zwei Fundpunkte im Ackergebiet und einen von Ilsenburg an. Der erstere liegt am Hang des großen Breitenbergs, Eingang zum großen Mollenthal, am neuen Fahrweg zur Hanskühnenburg, der zweite am kleinen Mollenthal bei Riefensbeek. Da sich die von Potonié erwähnten *Stigmaria*-Narben in der Sammlung zuerst nicht fanden, so haben Dahlgrün und ich in einem der vorigen Jahre versucht, diese Schichten wiederzufinden; wir fanden zwar die Stellen und neue Aufschlüsse an einem neueren Fahrweg wieder, aber außer unbestimmbarem Häcksel nichts, auch keine *Stigmaria*-Narben. Neuerdings haben sich aber die von Potonié und Koch gesammelten Belegstücke sowohl vom Acker als von Ilsenburg (Kienberg) wiedergefunden, und ich kann die Bestimmung der Narben als *Stigmaria*-Narben, woran ich nie gezweifelt habe, als richtig bestätigen. Die *Knorria*, die Potonié a. a. O. erwähnt und abbildet, ist ebenfalls vorhanden. Sie stammt ungefähr von derselben Stelle, wie die später gefundenen *Stigmaria*-Narben vom Kienberg, wie Potonié selbst hervorhebt. Die *Knorria* stammt aus dem Quarzit selbst, die *Stigmaria*-Reste aus grauwackigen Schiefern, die als Einlagerungen im Quarzit auftreten. Potonié selbst spricht die *Knorria* als eine einer *Cyclostigma* entstammende an, indes ist es, ohne daß Exemplare mit erhaltener Oberfläche von demselben Orte vorliegen, sehr schwer, da eine Entscheidung zu treffen, wenngleich man nach der lockeren Stellung und der Schmalheit auch mehr zu der Potonié'schen Auffassung neigen mag als zu Lepidodendron. Auf Grund der *Stigmaria*-Narben würde man zu einem untercarbonen Alter kommen; solche *Stigmaria*-Narben finden sich in genau derselben Verfassung auch an den Fundorten unbestrittenen Untercarbons gerade im Harz, wie bei Ilsenburg (Kammerberg), im Silstedter Holz bei Wernigerode usw. Stigmarien treten aber, da sie zu echten Lepidophyten gehören, allgemein erst im Untercarbon auf, nicht schon im Oberdevon. Man würde also auch für den Acker-Bruchberg-Quarzit und den Ilsenburgquarzit zur Annahme eines untercarbonischen Alters kommen, wobei dasselbe gilt, was für die Siebergrauwacke gesagt wurde, nämlich, daß Aussagen nur für die Schichtenteile gemacht werden können, in denen die Fossilien gefunden sind, daß aber bei der Mächtigkeit des Quarzitkomplexes noch andere Schichten, vielleicht oberdevonischen Alters in den tieferen Horizonten verborgen sein können. Man wird untersuchen müssen, ob sich für eine Zerlegung des Quarzits in mehrere Teile Stützen finden lassen.

Es sei hier aber noch besonders darauf hingewiesen, daß eine genau analoge Bildung des Acker-Bruchberg- und Ilsenburgquarzits offenbar der Gommerner bei Magdeburg darstellt. Das wurde ja schon von Denckmann und Potonié (z. B. Jahrbuch der Preuß. Geol. Landesanstalt für 1900, S. XCV) hervorgehoben, von denen er ja zugleich mit dem Wüstegartenquarzit verglichen wurde. Offenbar besteht diese Vergleichung wenigstens, was Harz und Magdeburg anlangt, auch heute noch zu Recht. Es ist genau derselbe Quarzit, in dem selber nur sehr selten Pflanzen gefunden werden, wie die *Knorria* vom Kienberg bei Ilsenburg und eine ähnliche *Knorria* von Gommern, die Mertens 1919 (Abh. Ber. Mus. Natur- und Heimatkunde, Magdeburg, B. III, 3, S. 283) als *Cyclostigma hercynium* beschrieben hat, allerdings unter irrtümlichen Voraussetzungen betr. ihres Alters. Auch ich habe diese *Knorria* gesehen; sie ist vom selben Typus wie die Kienberger von Ilsenburg, aber kleiner, schmäler. Genau dieselben schiefrigen bis grauwackigschiefrigen Einlagerungen treten in beiden Quarziten auf, und es sind darin oft eine ganze Menge Pflanzentrümmer zu beobachten. Darunter sind auch die *Stigmaria*-Narben, deren Beschaffenheit in beiden Vorkommen genau dieselbe, stark aufbereitete Form trägt, wie sie schon Potonié (a. a. O. Fig. 103, S. 158) beschrieb. Schon bevor ich die gänzlich übereinstimmenden Funde von Kienberg und Acker wiedergesehen hatte, hatte ich Herrn Dahlgrün und Schriel die Gommerner Narben gezeigt und betont, nach den Schilderungen Potonié müßte das genau dasselbe Vorkommen sein wie bei Gommern. Man wird also, wie ich früher schon gelegentlich einer Sitzung der Geologen in der Geologischen Landesanstalt bemerkt habe, die Altersfrage des einen Vorkommens nicht ohne das andere lösen können oder dürfen, sondern den Fragekomplex im Ganzen ins Auge fassen müssen. Damals wurde auf meinen Einspruch der Gommerner Quarzit ins Untercarbon gesetzt, und das ist auch nicht anders möglich. Die Anzeichen sind bei ihm noch deutlicher und zahlreicher als im Harze, insofern auch mehrere Farnreste von *Sphenopteridium-Adiantites*-Charakter und ein Calamiten- bezw. Asterocalamitenrest gefunden worden sind. Die Betrachtung der paläontologischen Verhältnisse des Gommerner Quarzits bestärkt uns in der Überzeugung von der Richtigkeit unserer Schlüsse für das Alter des Harzer Quarzits. Wenn mir damals für den Gommerner Quarzit entgegengehalten wurde, ein solches Gestein käme im Untercarbon sonst nicht vor, so ist das ein offensichtlicher Circulus, indem das Alter der anderweitigen ähnlichen Quarzite eben falsch bestimmt war. Sollten die beiden erwähnten Knorrien wirklich von Cyclostigmen herrühren, so wäre dies als ein Hinweis darauf aufzufassen, daß in dem Quarzit noch oberdevonische Schichten stecken können, wodurch ein Zusammenstoßen einer älteren Culmflora mit oberdevonischen Formen denkbar wäre; wahrscheinlich ist das nicht, denn eine Mischung derartiger Formen ist anderweit nicht beobachtet worden, und gerade auch im Harz erscheint die Grenze Oberdevon—Culm (Tanner Grauwacke—Culm) paläontologisch (paläobotanisch) scharf.

Verzeichnis der wichtigsten Literatur

1. Beushausen, Denckmann, Koch, Neue Beobachtungen aus dem Unterharze. Dies. Jahrb. f. 1895.
2. Bode, Über das Hercyn und das Rheinische Unterdevon des Harzes usw. Dies. Jahrb. f. 1921.
3. —, Beiträge zur Tektonik des Ganggebietes von St. Andreasberg und seiner Umgebung. Festschrift d. Preuß. Bergakademie zu Clausthal 1925.
4. Correns, Über das Alter des Wollenbergquarzits bei Marburg (Lahn). Zs. d. D. Geol. Ges. f. 1925, B. 77.
5. Dahlgrün, Stratigraphische und tektonische Fragen im Selkegebiet. Dies. Jahrb. f. 1924.
6. Dawson, Fossil plants of the Devonian and Upper Silurian Formations of Canada. Geolog. Survey of Canada 1871.
7. Fliegel, Die geologische Neuaufnahme des Harzes. Zs. d. D. Geol. Ges. f. 1922.
8. Gallwitz, Vorläufige Mitteilung über stratigraphische und tektonische Untersuchungen an der Devon-Carbongrenze des Sauerlandes. Centralbl. f. Miner. usw. Abt. B. 1926.
9. Kegel, Das Untercarbon und die varistische Faltung im östlichen Lahngebiet. Dies. Jahrb. f. 1924.
10. —, Über Transgressionen im Dillgebiet. Dies. Jahrb. f. 1926.
11. Lepsius, Geologie von Deutschland, Teil II. Unterharz.
12. Lossen, Lepidondreenreste aus Grauwackeneinlagerungen des vordevonischen hercynischen Schiefergebirges. Zs. d. D. Geol. Ges., B. 22.
13. —, Das Vorkommen einer Landflora in dem hercynischen Schichtensystem des Harzes. Zs. d. D. Geol. Ges., B. 25.
14. Matthew, G. F., Review of the Flora of the Little River Group. No. III. Transactions of the Royal Society of Canada. III. Serie, B. 4, 1911.
15. —, A new Flora in the older Palaeozoic rocks of Southern New-Brunswick. Transactions of the Royal Society of Canada. III. Serie, B. 6, 1912.
16. Nathorst, A. G., Zur oberdevonischen Flora der Bäreninsel. Kongl. Svenska Vet. Akad. Handlingar. 36. III. 1902.
17. Potonié, H., Die Silur- und die Culmflora des Harzes und des Magdeburgischen. Abh. d Preuß. Geol. Landesanstalt. N. F. 36. 1901.
18. Reich, Über ein Vorkommen von transgredierendem Oberdevon am Ostrand des rheinischen Schiefergebirges. Zs. d. D. Geol. Ges. B. 78, 1926.
19. Roemer, F. A., Beiträge zur geologischen Kenntnis des nordwestlichen Harzgebirges. Palaeontographica B. 3 und 9.
20. Schmidt, H., Die carbonischen Goniatiten Deutschlands. Dies. Jahrb. f. 1924.
21. —, Der Kellerwaldquarzit — eine Facies des Untercarbons. — Zs. d. D. Geol. Ges. B. 77, 1925. Auszug aus einer bei der Geol. Landesanstalt erscheinenden Arbeit.
22. Schindewolf, Zur Kenntnis der Devon-Carbon-Grenze in Deutschland. Zs. d. D. Geol. Ges. B 78, 1926.
23. Schriel, Transgressionen und Diskordanzen im Altpalaeozoikum des südlichen Unterharzes. Dies. Jahrb. f. 1924.
24. Stopes, M. C., The Fern Ledges Carboniferons Flora of St. John, New Brunswick. Canada Dep. Mines, Mem. 41, 1914.
25. Weiss, Zur Flora der ältesten Schichten des Harzes. Dies. Jahrb. f. 1884.

Die Decapodenkrebse des deutschen Muschelkalks

Von Herrn **Paul Assmann** in Berlin

Hierzu Tafel 8—13

Zu der vorliegenden Arbeit wurde ich angeregt, als ich mich bei der Neubearbeitung der oberschlesischen Triasfauna auch mit den dort vorkommenden Krebsen abzufinden hatte. Dabei ergab sich, daß erstens die Beschreibung der im oberschlesischen Muschelkalk gefundenen Decapodenkrebse ohne engste Anlehnung an das übrige in Deutschland bekannt gewordene Material nicht durchzuführen war, daß zweitens aber eine neuzeitliche Bearbeitung des nicht-schlesischen Material ebenfalls noch fehlte. Wohl hatte Herr Prof. WÜST bereits im Jahre 1903 das Erscheinen einer solchen Arbeit angekündigt, es war aber bis zum Jahre 1925 dabei geblieben. Ich fragte daher Ende 1925 bei ihm an, ob mit dem Erscheinen dieser Arbeit noch zu rechnen wäre, worauf er mir mitteilte, daß er die angekündigte Arbeit nach dem im Jahre 1903 vorliegenden Material nahezu abgeschlossen, aber auf eine Veröffentlichung bisher verzichtet hätte, da gerade in den letzten Jahrzehnten sehr viel neues Material bekannt geworden wäre. Wir einigten uns bei der Verteilung des Stoffs in der Weise, daß Herr Prof. Dr. WÜST die spezielle Bearbeitung des Genus *Pseudopemphix,* von dem ihm besonders schönes Material vorlag, ich dagegen die Bearbeitung der übrigen Gattungen übernehmen sollte. Für die liebenswürdige Unterstützung und Anregung, die Herr Prof. WÜST mir dabei zuteil werden ließ, vor allem aber für die mir übergebenen Tafelzeichnungen spreche ich ihm hierdurch meinen besten Dank aus.

Das nachfolgend beschriebene Material stammt zum Teil aus der Sammlung der Preußischen Geologischen Landesanstalt-Berlin. Ferner haben mich noch folgende Herren durch Überlassung von Material unterstützt:

Herr Prof. Dr. BECKENKAMP-Würzburg,
» Dr. BERCKHEMER-Stuttgart,
» Prof. Dr. BROILI-München,
» Prof. Dr. CLOOS-Breslau,
» Geheimrat Prof. Dr. DEECKE-Freiburg i. Br.,
» Dr. GREPPIN-Basel,
» Prof. Dr. HENNIG-Tübingen,
» Dr. LEHMANN-Erfurt,
» Geheimrat Prof. Dr. POMPECKJ-Berlin,
» Geheimrat Prof. Dr. WALTHER-Halle.

Allen diesen Herren sei an dieser Stelle besonders gedankt.

Die Zeichnungen für die Tafeln wurden zum größten Teil im Zeichenbüro der Preußischen Geologischen Landesanstalt von den Herren Hoffmann und Pütz II hergestellt. Die mir von Herrn Prof. Dr. Wüst übergebenen sind von Herrn W. Staudinger gezeichnet worden.

I. Natantia

Penaeidea

Aeger Lehmanni Langenhan sp.

Taf. 8, Fig. 1

Proaeger lehmanni Langenhan, Versteinerungen der deutschen Trias. 1910. Selbstverlag. Textfigur.

Zur Hauptabteilung der *Natantia* gehört von dem mir vorliegenden Material nur ein einziges Stück, das von Herrn Studienassessor Lehmann im Oberen Muschelkalk am Haarberg bei Rhoda, unweit Erfurt, gefunden worden ist. Es wurde in der Literatur von A. Langenhan (l. c.) erwähnt und als Textfigur abgebildet. Langenhan stellte es zur Familie der Penaeiden und wies auf seine nahen Beziehungen zur Gattung *Aeger* hin. Eine nähere Beschreibung des Exemplars wurde von ihm indessen nicht versucht, abgesehen von einigen, ganz allgemeinen Angaben über Größe und Beschaffenheit des Cephalothorax und Abdomens. Als Bezeichnung wurde von ihm der Name

Proaeger lehmanni

gewählt. Eine Definition der Gattung *Proaeger* wurde aber nicht gegeben.

An dem Stück ist am besten das Abdomen erhalten, an dem man alle wesentlichen Merkmale gut erkennen kann. Unvollkommene Reste haben wir vom Cephalothorax, der vollständig verdrückt und zerstückelt ist. Auch von den Extremitäten ist nur wenig erhalten, jedenfalls nichts Bemerkenswertes, was zur restlosen Klärung der systematischen Stellung dieser Form beitragen könnte.

Größenverhältnisse

Länge	des	Cephalothorax (ohne Rostrum)	27	mm
Höhe	»	» (in der Cardiacalregion)	16,5	»
Breite	»	» (» » »)	ca. 9—10	»
Länge	»	Rostrums	ca. 6,5	»
»	»	Abdomens (inkl. Telson)	51	»
»	»	2. Abdominalgliedes	8,5	»
Höhe	»	2. »	16	»
Breite	»	2. »	9	»
Länge	»	6. »	7,5	»
Höhe	»	6. »	6,5	»
Breite	»	6. »	4,8	»

Über die Größe der Pereiopoden und Maxillarfüße lassen sich keine sicheren Angaben machen.

Beschreibung der vorhandenen Teile

Äußere Form seitlich zusammengedrückt; Cephalothorax sehr dünnschalig, vorn in ein kurzes, seitlich schwach komprimiertes Rostrum auslaufend, mit feinen, dicht nebeneinander liegenden Grübchen, in der Frontal-, vorderen Gastricalregion und auf dem Rostrum noch mit winzigen Höckerchen bedeckt; Augenhöhle flach, ebenfalls einige Höckerchen tragend; Hepaticalregion mit einem kurzen Hepaticaldorn. Über die sonstige Beschaffenheit des Cephalothorax lassen sich infolge des mangelhaften Erhaltungszustandes keine weiteren Angaben machen. Abdominalglieder ziemlich lang und hoch, mit einer Skulptur wie auf dem hinteren Teil des Cephalothorax; Vorder- und Hinterrand der Abdominalsegmente wellenförmig ausgebuchtet; Epimeren breit, vorn und unten schwach gerundet, hinten mit einer rechtwinkeligen Ecke; zweites Abdominalglied am größten; sein Vorderrand von den Epimeren des ersten Abdominalsegments überdeckt; erstes Abdominalglied ziemlich schmal, aber ebenso hoch wie das folgende; letztes Abdominalglied auffallend lang; Telson groß, hinten spitz zugehend; Uropoden kräftig, mehr als doppelt so lang wie breit, hinten gerundet, ohne Abgliederung distaler Teile; seitlich vom Cephalothorax die proximalen Teile der 1., 2., 3. und 4. Pereiopoden; erstes Pereiopodenpaar am kräftigsten entwickelt; die beiden folgenden etwas schwächer, aber unter sich etwa gleichstark; vierte und somit wohl auch die fünften Pereiopodenpaare erheblich schwächer als die davor liegenden. Vom ersten Pereiopoden liegt nur ein kurzes Stück vom proximalen Teil des Ischiums vor, das eine feine Grübchenreihe auf der rückwärts gelegenen Seite erkennen läßt. Zweite und dritte Pereiopoden mit kurzer Basis und langem Ischium; letzteres mit einer Reihe feiner, z. T. 3 mm langer, beweglicher Stacheln besetzt; Ischium des vierten und wahrscheinlich auch des folgenden Pereiopoden glatt. Außer diesen sind noch zwei Glieder (Carpus und Propodus) eines Beines vorhanden, die ich für die Reste eines Maxillarfußes halten möchte. Carpus kurz, gerundet; Propodus lang, schmal, nach vorn zu noch schmäler werdend; beide an einer Seite mit sehr feinen, langen, z. T. 5 mm großen, beweglichen Stacheln bewehrt; der wahrscheinlich sehr kleine und zarte Dactylus nicht erhalten. Ob das quer vor dem proximalen Ende des Carpus liegende Fußglied ebenfalls zu diesem Maxillarfuß gehört, also möglicherweise ein Teil des Merus ist, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen.

Systematische Stellung

Für die Zugehörigkeit der vorliegenden Form zur Hauptabteilung der *Natantia* sprechen der seitlich komprimierte Körper mit dem etwas seitlich zusammengedrückten Rostrum, das kräftig entwickelte Abdomen, die Ausbildung des ersten Abdominalsegments, sowie die schlanken, dünnen Pereiopoden. Hier gehört sie zur Abteilung des *Penaeidea*, da die Epimeren des ersten Abdominalsegments nicht von denen des zweiten bedeckt werden. Eine weitere exakte Eingliederung in das System, welche die Zugehörigkeit zu einer be-

stimmten Familie festlegen würde, ist nicht möglich, da über die Pereiopodenenden nichts bekannt ist. Die wenigen vorhandenen Pereiopodenreste lassen indessen darauf schließen, daß diese wahrscheinlich ähnlich wie bei der Gattung *Aeger* sind. Die Ausbildung des etwas abseits gelegenen Maxillarfußes mit seinem langgestreckten, schmalen, bewegliche Stacheln tragenden Propodus deutet gleichfalls auf die Gattung *Aeger* hin. Da auch die Beschaffenheit des Cephalothorax und des Abdomens nicht gegen eine Zugehörigkeit zu dieser Gattung spricht, möchte ich die Form vorläufig hierzu stellen. Die Aufstellung einer neuen Gattung — etwa *Proaeger*, wie Langenhan vorschlug — halte ich so lange für verfrüht, als nicht mehr Material davon vorliegt, das geeignet ist, die systematische Stellung der Form weiter zu klären und die neue Gattung hinreichend zu charakterisieren.

II. Reptantia

Nephropsidea

Lissocardia H. v. Meyer emend. H. Eck

Die Kenntnis von dieser Gattung ist ebenfalls noch sehr lückenhaft. Die wenigen Exemplare, die hierher zu stellen sind, zeigen meistens nur den Cephalothorax. Wüst kannte von dieser Gattung nur Exemplare ohne Extremitäten und konnte daher über die systematische Stellung der Gattung noch keine sicheren Angaben machen. Durch Präparation zweier von H. v. Meyer als *Lissocardia magna* und *L. silesiaca* bezeichneten Stücke gelang es mir, je einen Pereiopoden teilweise freizulegen, wobei in jedem Falle kräftige Scheren zum Vorschein kamen. Damit ist nun der Beweis dafür erbracht worden, daß *Lissocardia* ebenso wie *Pseudopemphix* zu den *Nephropsidea* gehört.

Definition der Gattung *Lissocardia*

Die von Wüst gegebene Definition dieser Gattung kann in folgender Weise erweitert werden:

Cephalothorax zylindroidisch, kurz, vorn nicht verschmälert, ziemlich dünnschalig; Abdominalausschnitt tief; in der Mitte des Cephalothorax eine Längsnaht, auf der ein schwacher, gekörnelter Kiel entlang läuft; Rostrum kurz, schmal; Augenhöhle groß, schwach konvex gewölbt; Gastricalregion mit einigen longitudinal verlaufenden Cristae; Cervicalfurche tief, von einer unmittelbar dahinter liegenden, ihr parallel laufenden Furche begleitet, die in der Hepaticalregion wesentlich kräftiger als in der Cardiacalregion entwickelt ist; Branchiocardiacalfurche schwach, geschwungen, etwa in der Mitte zwischen Hinterrand und Cervicalfurche auf der Mediannaht beginnend; Wulst vor dem Hinterrand fehlt; äußere Antennen ziemlich kurz, etwa die Länge des Cephalothorax erreichend; 1. Pereiopodenpaar mit langen, kräftigen Scheren, an denen Dornen sitzen; 2.—5. Pereiopodenpaar unbekannt; Abdomen lang; Abdominalglieder mit einer flachen Querfurche am vorderen Teil; Epimeren kurz, gerundet.

Zu dieser Gattung gehört nur eine einzige Art

Lissocardia silesiaca H. v. Meyer emend. H. Eck

aus dem Schaumkalk von Oberschlesien.

Wüst erwähnt, daß *Lissocardia* auch im Oberen Muschelkalk von Württemberg vorkommen soll. Unmöglich ist dies an sich nicht. Indessen sind derartige Stücke weder in der Literatur beschrieben, noch mir sonst bekannt geworden.

Lissocardia silesiaca H. v. Meyer emend. H. Eck

Taf. 8, Fig. 4—8, Taf. 13, Fig. 1

Lissocardia silesiaca H. v. Meyer, 1851. Palaeontographica Bd. I, Taf. 32, Fig. 34, 35, 37—39, S. 254.
» *magna* » » » , ebendort, Taf. 32, Fig. 36.
» *silesiaca* H. Eck, Über die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien. 1865. S. 108.

Von dieser Art liegen 7 Stücke aus den oberen Karchowitzer Schichten von Tarnowitz (alter Böhmischer Steinbruch) vor, auf denen fünfmal der Cephalothorax, einmal die großen Antennen, einmal einige Abdominalsegmente und zweimal die Scheren des ersten Pereiopodenpaares zu sehen sind. Die Größe des Cephalothorax ist bei den Stücken, wie sich aus beifolgender Zusammenstellung ergibt, ziemlich verschieden und läßt daher auf ein sehr ungleiches Alter der einzelnen Exemplare schließen.

	Maße				
	I	II	III	IV	V
Länge des Cephalothorax ohne Rostrum	29 mm	21,5 mm	32 mm	28,5 mm	19,5 mm
Höhe des Cephalothorax in der Mitte gemessen	15 »	11,5 »	17,5 »	13 » (verdr.)	9,5 »

Die Höhe des Cephalothorax verhält sich zur Länge etwa wie 1 : 2.

Im übrigen besitzt *Lissocardia silesiaca* folgende besonderen Artmerkmale:

Oberfläche des Cephalothorax sehr fein und wenig gekörnelt, nur in der hinteren Branchialregion (am Abdominalausschnitt) stärker skulpturiert; Rostrum sehr klein, bei Exemplar III nur 3 mm lang, nicht hohlkehlenförmig, am hinteren Ende randlich etwas aufgebogen und mit kräftigen Knötchen verziert; über der großen, flach konvex gekrümmten Augenhöhle einige warzenähnliche Knoten; in der Gastricalregion vier mit kräftigen Knoten versehene Longitudinalcristae; Hepaticalregion klein, vorn durch eine halbkreisförmige, sehr schwach angedeutete Linie, hinten durch den vorderen Teil der Branchiocardiacalfurche begrenzt; die der Cerebralfurche parallel verlaufende Furche in der Hepaticalregion tief, in der Cardiacalregion flacher werdend, in der Nähe der Cephalothoraxnaht vollkommend verschwindend; Branchiocardicalfurche schwächer als die Cerebralfurche, in der Mitte zwischen Cerebralfurche und Hinterrand an der Cephalothoraxnaht beginnend; Pterygostomialregion hinter der Cerebralfurche mäßig breit, vor der Cerebralfurche plötzlich sehr schmal werdend; Cephalo-

thoraxnaht in der Gastricalregion mit einer stark gekörnelten Crista. Exemplar III läßt die äußeren Antennen erkennen, die hier außerordentlich fein sind und noch nicht ganz die Länge des Cephalothorax besitzen. Bei Exemplar I und III sind die Scheren des ersten Pereiopoden erhalten. Obgleich sie nicht mehr mit dem Cephalothorax verbunden sind, kann doch kein Zweifel darüber bestehen, daß sie zu dem daneben liegenden Exemplar gehören, da beide Scheren dieselben charakteristischen Merkmale besitzen. Sie sind lang und schmal; Dactylus von Exemplar I 15,5 mm, von Exemplar III 29 mm lang; proximaler Teil des Propodus ziemlich lang (bei Exemplar I 9,5 mm), mit zahlreichen kleinen Höckerchen besetzt, etwa so breit wie der Dactylus; Scherenfortsatz des Propodus wesentlich schmäler als der dazugehörige Dactylus; beide Scherenteile vorn eingekrümmt und innen mit langen, geraden Stacheln versehen. Von den Abdominalsegmenten liegen nur die ersten drei von einem Exemplar vor, die schon H. v. Meyer ausführlich beschrieben hat; erstes Segment kurz, die beiden folgenden ebenso breit wie lang. Im übrigen sei auf die Beschreibung der Segmente bei H. v. Meyer hingewiesen.

Piratella n. gen.

2 Crustaceen aus dem Wellenkalk des südlichen Breisgaus in Baden ließen sich nicht unter die bekannten Gattungen einordnen. Stierlin[1]), der diese kurz beschrieben hat, verzichtete infolgedessen auf ihre Benennung. Eine Definition dieser neuen Gattung, für die ich den Namen Piratella vorschlage, kann z. Z. noch nicht ganz vollständig gegeben werden, da die vorhandenen Reste dafür nicht ausreichen. Immerhin genügen sie, die Gattung in vielen, wesentlichen Punkten festzulegen und ihre systematische Stellung klarzustellen.

Definition der Gattung *Piratella*

Cephalothorax zylindroidisch, lang, dünnschalig, in der Medianlinie einen kräftigen Längskiel tragend, auf dem kurze, nach vorn gerichtete Dornen sitzen; Rostrum kurz, durch die Verlängerung des Längskiels verstärkt; Abdominalausschnitt flach; Augenhöhle schmal; Gastricalregion ohne longitudinale Cristae; Cervicalfurche tief; Branchiocardiacalfurche schwach, hinter der Mitte zwischen Hinterrand und Cervicalfurche am Mediankiel beginnend; 1. Pereiopodenpaar mit langen, kräftigen Scheren, an deren Innenseite Dornen sitzen; Telson groß; Uropoden kräftig.

Systematische Stellung der Gattung *Piratella*

Die Zugehörigkeit der Gattung *Piratella* zur Hauptabteilung der *Reptantia* wird hauptsächlich durch die Form des Cephalothorax, sowie durch die Ausbildung der Schwanzflosse und des 1. Pereiopodenpaares bestimmt. Im übrigen schließt sie sich eng an die Gattung *Lissocardia* aus dem Schaumkalk Oberschlesiens an, die zu den Nephropsidea gehört. Die Übereinstimmung der beiden Gattungen ist auf den ersten

[1]) Siehe unter *Piratella badensis*.

Blick so groß, daß ich sie zunächst für identisch hielt. Erst bei näherer Betrachtung fanden sich gewisse Unterschiede, die die Selbständigkeit der neuen Gattung rechtfertigten. Der wichtigste Unterschied liegt in der Skulptur der Gastricalregion. Bei *Piratella* fehlen nämlich dort die Longitudinalcristae, die bei *Lissocardia* stets scharf hervortreten. Ferner ist der Abdominalausschnitt von *Piratella* sehr flach, bei *Lissocardia* dagegen sehr tief. Für eine sehr nahe Verwandtschaft sprechen indessen die fast analoge Entwicklung des 1. Pereiopodenpaares, der Schwanzflosse und die allgemeine Skulptur des Cephalothorax. Formen mit derartig langen Scheren am 1. Gehfuß kennt man aus Schichten, die älter als Muschelkalk sind, nicht. Sie müssen sich daher erst zu Beginn der Muschelkalkzeit aus Formen mit kürzeren Scheren entwickelt haben.

Zu dieser Gattung gehört nur eine einzige Art:

Piratella badensis n. gen. n. sp.

Taf. 8, Fig. 2 u. 3

Crustacee aus dem Wellenkalk von Merzhausen, K. Stierlin, Beiträge zur Kenntnis des Wellenkalks im südlichen Breisgau. 1913. Berichte d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. Bd. XX, S. 47, Taf. 1.

Es liegen nur die beiden Stücke aus dem Wellenkalk von Merzhausen vor, die bereits K. Stierlin (l. c.) beschrieben hat, und die mir von Herrn Prof. Deecke in liebenswürdiger Weise zugänglich gemacht worden sind. Das eine zeigt den Cephalothorax, sowie die vorderen Glieder des ersten Pereiopodenpaares, während das zweite Teile der Schwanzflosse erkennen läßt.

Maße

Länge des Cephalothorax (ohne Rostrum)	25	mm
Höhe » » (in der Mitte)	13,5	»
» » » (hinten)	11,5	»
Länge des Rostrums	3,5	»
» » Dactylus vom 1. Pereiopoden	22	»
» » Propodus ohne Scherenfortsatz	9	»
Breite » »	5,5	»

Beschreibung

Cephalothorax auf der Gastricalregion, der Cardiacalregion, sowie auf dem an der Medianlinie gelegenen, hinteren Teil der Branchialregion mit breiten, hohen, warzenähnlichen Höckern verziert, die längs der Cerebralfurche, der Branchiocardiacalfurche, sowie parallel dem Mediankiel besonders dicht stehen; Mediankiel mit kurzen, starken, nach vorn gerichteten Dornen besetzt; Propodus des 1. Pereiopoden breit, mit langem, schmalem, geradem Scherenfortsatz, einige warzenähnliche Höcker tragend; Dactylus schwach gekrümmt, etwas breiter als der Propodusfortsatz; beide an der Scherenseite mit kurzen, feinen, geraden Dornen versehen; Carpus etwas schmaler als der Propodus, sehr kurz; Abdominalsegmente kurz, mit je einer schwachen Kante an den Flanken; Schwanzflosse sehr kräftig; Telson breit, hinten flach gerundet.

Die von K. Stierlin auf Taf. 1 gegebene Rekonstruktion muß wohl als recht wenig geglückt angesehen werden. Ganz abgesehen davon,

daß das Abdomen mit 7 statt mit 6 Segmenten dargestellt worden ist, sind die ersten Pereiopoden sicherlich 6gliedrig gewesen. Ferner tragen alle Nephropsidea, zu denen diese Form ja auch gehört, an den Enden der 2. und 3. Pereiopodenpaare stets Scheren, aber niemals Krallen. Auch sonst zeigt die Rekonstruktion noch verschiedene Unrichtigkeiten, die leicht hätten vermieden werden können.

Pseudopemphix E. Wüst

Diese Gattung wurde von E. Wüst geschaffen und in seiner Arbeit »Untersuchungen über die Decapodenkrebse der germanischen Trias« (S. 9) bereits kurz charakterisiert. Da binnen kurzem durch E. Wüst eine eingehende Beschreibung von ihr erfolgen soll, ist hier auf ihre Besprechung verzichtet worden.

Von dieser Gattung sind bisher 4 Arten bekannt geworden:

Pseudopemphix Fritschii E. Wüst,
Pseudopemphix Albertii H. v. Meyer,
Pseudopemphix Meyeri v. Alberti sp.,
Pseudopemphix spinosus n. sp.

Da die zwei ersten Arten von E. Wüst ausführlich geschildert werden sollen, werde ich im Folgenden nur auf die beiden letzten Arten näher eingehen.

Pseudopemphix Meyeri v. Alberti sp.

Taf. 13, Fig. 2

Pemphix Meyeri Fr. v. Alberti, Überblick über die Trias. 1864. Taf. VII, Fig. 7, S. 195.
Seebachia Meyeri E. Wüst, Untersuchungen über die Decapodenkrebse der germanischen Trias. 1903. S. 20.

Es liegt mir nur das bereits von v. Alberti (l. c.) abgebildete Original eines leidlich erhaltenen Cephalothorax aus dem Oberen Muschelkalk von Friedrichshall vor. Neuere Funde sind nicht gemacht worden. Die systematische Stellung dieses Stückes war lange zweifelhaft. v. Alberti stellte es zur Gattung *Pemphix*. Dagegen sprechen aber Furchung und Skulptur des Cephalothorax, insbesondere die Cristae vor der Cerebralfurche, die bei *Pemphix* niemals vorhanden sind. Wüst wies zwar auf seine nahe Verwandtschaft mit *Pseudopemphix* hin, glaubte s. Z. aber noch, es als Seebachia von dieser Gattung abtrennen zu sollen. Mir erscheinen nun die Unterschiede des Exemplars zu den übrigen *Pseudopemphix*-Formen nicht so wichtig, um es als selbständige Gattung herauszuheben. Eine besondere Eigentümlichkeit des vorliegenden Stückes liegt z. B. darin, daß die kurze, mit Höckern besetzte Crista, welche zwischen derjenigen, die vorn auf den Suborbitaldorn trifft, und der 1. Gastricalcrista bei den anderen *Pseudopemphix*-Arten noch vorhanden ist, hier fehlt. Da aber auch sonst in der Ausbildung dieser Cristae bei den einzelnen *Pseudopemphix*-Arten nicht unerhebliche Unterschiede bestehen, trage ich keine Bedenken, das Stück bei dieser Gattung unterzubringen.

Beschreibung

Cephalothorax 28 mm lang, in der Mitte etwa 13 mm hoch, mit einer Mediannaht, die in der Cardiacal- und Gastricalregion einen mit

einzelnen Höckern verzierten Kiel trägt; in der Gastricalregion 2 mit hohen, nach vorn gerichteten, dornenartigen Höckern versehenen Cristae, von denen die erste am proximalen Ende des Rostrums beginnt und nicht ganz bis an die Cerebralfurche heranreicht, die zweite am Suborbitaldorn ihren Anfang nimmt und an der Cerebralfurche endet; eine feine, mit kleinen Warzen besetzte dritte Crista in der Hepaticalregion, dicht an der Grenze zur Pterygostomialregion; zwei hohe, in der Gastricalregion gelegene Höcker unmittelbar an der Cerebralfurche, sonst nur sehr feine, mit der Lupe zu beobachtende Grübchen und Warzen auf dem vorderen Teil des Carapax; vorderes Cardiacalfeld mit einzelnen hohen Höckern, hinteres Cardiacalfeld mit einer Reihe dicht gedrängt stehender Warzen besetzt; Branchialregion mit feinen Runzeln bedeckt; an der Branchiocardiacalfurche und an der Mediannaht kleine, niedrige Warzen; Rostrum kurz, nach vorn spitz zugehend, mit niedrigem, schwach gekörneltem Mediankiel, seitlich von einer schmalen Randaufbiegung begrenzt, die von einzelnen, z. T. sehr kräftigen Dornen geschützt wird.

Pseudopemphix Meyeri gehört zu den kleinen Repräsentanten dieser Gattung, ebenso wie *Pseudop. Albertii* H. v. Meyer sp. Beide sind aber nicht unwesentlich von einander unterschieden. Am meisten kommt dies in der Skulptur des vor der Cerebralfurche gelegenen Teils des Carapax zur Geltung, wo in der Gastricalregion bei *Pseudop. Albertii* zwei hohe, deutlich entwickelte Cristae (abgesehen von der außerdem noch vorhandenen Zwischencrista) liegen, während bei *Pseudop. Meyeri* nur die zweite Gastricalcrista deutlich hervortritt. Ferner reicht bei *Pseudop. Albertii,* wie bei den meisten anderen *Pseudopemphix*-Arten, keine der beiden Gastricalcristae hinten bis zur Cerebralfurche, während bei *Pseudop. Meyeri* dies bei der zweiten Gastricalcrista der Fall ist. Schließlich ist das Feld, das zwischen Branchiocardiacal- und der im Cardiacalfeld gelegenen Parallelfurche bei *Pseudop. Albertii* noch erheblich schmaler als bei der vorliegenden Art.

Möglicherweise gehört ein Exemplar aus dem Oberen (?) Muschelkalk von Laineck bei Bayreuth hierher, das mir Herr Prof. Dr. Broili aus der Bayr. Staatl. Sammlung in München freundlichst zur Verfügung gestellt hat. Es ist aber so wenig gut erhalten, daß damit nicht viel anzufangen ist.

Pseudopemphix spinosus n. sp.

Taf. 9, Fig. 1

Es liegt nur der Steinkern eines Cephalothorax aus dem Wellenkalk des Farnauer Tunnels bei Dinkelberg in Baden vor, der von der rechten Seite her sichtbar ist. Die Frontalgegend ist nicht erhalten; trotzdem besitzt das Stück genügend charakteristische Merkmale, die es von den andern Formen ohne weiteres unterscheiden, so daß man immerhin eine Art darauf aufbauen kann.

Maße

Länge des Cephalothorax	ca. 35 mm
Höhe » »	20 »
(in der Mitte gemessen)	

Beschreibung

Cephalothorax in der Branchial- und Pterygostomialregion mit feinen, annähernd gleichgroßen, dicht gedrängt stehenden Warzen bedeckt; Cardiacal- und Hepaticalregion mit kleineren und größeren Höckerchen verziert, die auf dem vorderen Cardiacalfeld am höchsten sind; Cristae der Gastricalregion vorn in der Frontalgegend beginnend, hinten bis zur Cerebralfurche reichend, mit dornenartigen, nach vorn gerichteten Höckern versehen; zwischen ihnen, in der Nähe des vorderen Randes, eine kleine Grube; Crista der Hepaticalregion schwächer als die Cristae der Gastricalregion, ebenfalls kleine Höckerchen tragend; Mediankiel schon in der vorderen Cardiacalregion mit hohen, nach vorn gerichteten Dornen; vor dem hinteren Rand des Cephalothorax eine schmale Wulst; Branchiocardiacalfurche und die in der Cardiacalregion gelegene Parallelfurche ein Stück hinter der Mitte zwischen Cerebralfurche und Hinterrand am Mediankiel als feine Linien beginnend, nach vorn zu sich allmählich verbreiternd und vertiefend.

Die Art steht keiner der bekannten *Pseudopemphix*-Formen besonders nahe. Die meisten Beziehungen hat sie noch zu *Pseudopemphix Fritschii*, die von Wüst eine eingehende Beschreibung erfahren hat. Beide stimmen in der Skulptur der Branchial- und Pterygostomialregion, sowie in der Lage der Gastrical- und Hepaticalcristae annähernd überein. Sie unterscheiden sich aber in der Skulptur der Cardiacalregion, die bei *Pseudop. spinosus* aus zum Teil hohen Höckern, bei *Pseudop. Fritschii* dagegen fast ausschließlich aus kleinen Warzen besteht. Ferner fehlt *Pseudop. Fritschii* die Wulst vor dem Hinterrand des Cephalothorax. *Pseudop. spinosus* besitzt damit ein Merkmal, das sonst keine andere Art dieser Gattung aufzuweisen hat. Wir kennen es sonst nur bei der Gattung *Pemphix*, und Wüst hat es daher immer als ein besonderes Charakteristikum jener Gattung betrachtet. Ob man nun die vorliegende Art aus der Gattung *Pseudopemphix* deshalb herausnehmen soll, ist m. E. vorläufig nicht zu entscheiden, da das vorliegende Stück dafür nicht ausreicht. Ich habe das Stück vorläufig bei der Gattung *Pseudopemphix* untergebracht, weil es eine den übrigen *Pseudopemphix*-Arten außerordentlich ähnliche Furchung des Cephalothorax besitzt.

Aspidogaster nov. gen.

H. König fand im unteren Trochitenkalk des nördlichen Kraichgaus mehrere Stücke eines Krebses, die ein ganz besonderes Interesse verdienen. Leider konnte mir das wertvolle Material, das jetzt in der Sammlung des Geol.-pal. Instituts der Universität Heidelberg liegt, nicht zugänglich gemacht werden, da es z. Z. wegen Raummangels in Kisten verpackt ist und noch der Einordnung in die Heidelberger Hauptsammlung harrt. Ich muß mich daher bei der Besprechung des Materials im wesentlichen auf die von Herrn König gemachten Angaben stützen.

König stellte die Formen zur Gattung *Litogaster*. Das ist nicht zulässig. Wenn man auch in der Beschaffenheit des Cephalothorax zwischen beiden Gattungen manche Übereinstimmung feststellen kann, so

sind doch ihre Gehfüße ganz verschieden entwickelt. Während nämlich *Litogaster* an sämtlichen Pereiopoden Krallen besitzt, bildet König den 1. Gehfuß der Kraichgauer Gattung mit einer Schere ab. Da an der Richtigkeit dieser Beobachtung wohl nicht gezweifelt werden kann, zumal König mehrere Gehfüße mit Scheren vorgelegen haben, haben wir es hier sicherlich mit einer ganz neuen Gattung zu tun, für die ich den Namen *Aspidogaster* vorschlage.

Als Gattungsdefinition lassen sich vorläufig folgende Merkmale zusammenfassen:

Cephalothorax zylindroidisch mit nicht sehr tiefem Abdominalausschnitt; Oberfläche des Cephalothorax z. T. mit langen, nach vorn gerichteten Stacheln verziert; Rostrum klein, vorn spitz; in der Medianlinie des Cephalothorax eine Längsnaht, die in der Gastricalregion und auf dem Rostrum einen mit Stacheln besetzten Kiel trägt; Cerebralfurche tief; Branchiocardiacalfurche hinter der Mitte zwischen Cerebralfurche und Hinterrand an der Längsnaht beginnend, sich nach vorn zu etwas vertiefend, bis sie auf eine quer dazu verlaufende Furche trifft, welche die Brachial- und Cardiacalregion hinten gegen die etwas aufgetriebene Hepatical- und die Pterygostomialregion abschließt; Cardiacalregion durch eine der Branchiocardiacalfurche parallel verlaufende Furche in einen schmalen hinteren und einen breiteren vorderen Teil getrennt; erstes Pereiopodenpaar und vermutlich auch das zweite und dritte mit kurzen Scheren; Abdominalsegmente breiter als lang, dorsal gekielt, an den Flanken mit einer flachen Wulst versehen; Epimeren randlich aufgetrieben, an den Rändern mit kurzen Dornen bewehrt; Spitzen der Epimeren des 2. Segments nach rückwärts, die beiden folgenden nach unten gerichtet.

Zu dieser Gattung gehört vorläufig nur eine einzige Art

Aspidogaster limicola König sp.

Litogaster limicola H. König, Zur Kenntnis des unteren Trochitenkalks im nördlichen Kraichgau. 1920. Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss., Math.-naturwiss. Klasse. 13. Abhandl., Taf., Fig. 2—8, S. 13.

H. König besaß von dieser Art 18 Exemplare, die den Cephalothorax, das Abdomen und z. T. auch die Pereiopoden zeigten. Er hat das Material sehr ausführlich beschrieben, so daß ich mich hier auf eine kurze Zusammenfassung seiner Angaben beschränken kann.

Beschreibung

Cephalothorax ca. 12—24 mm lang, in der Cardiacalregion, besonders längs der Cerebral- und Branchiocardiacalfurche mit langen, dünnen, in der oberen Branchialregion mit kurzen dicken, nach vorn gerichteten Stacheln verziert; medianer Längskiel bis zur Spitze des Rostrums reichend, in der Gastricalregion und auf dem Rostrum mit kräftigen, nach vorn gerichteten Dornen besetzt, die an der Cerebralfurche am längsten sind und nach vorn zu allmählich an Größe abnehmen; Gastricalcristae kräftiger als die Hepaticalcristae, namentlich an ihren proximalen Enden starke, nach vorn gekrümmte Dornen tragend; Abdominalsegmente mit feinen Grübchen bedeckt; Carpus des 1. Pereiopoden mit kleinen Höckerchen geziert; Propodus am inneren

Rand mit kurzen nach vorn gerichteten Dornen; Scherenfortsatz schmal, vorn spitz, einen Winkel von ungefähr 140° mit dem caudalen Teil des Propodus bildend; Dactylus ebenfalls schmal, vorn spitz werdend, etwa ein Drittel länger als der Scherenfortsatz; Antennen, Maxillarfüße, 2.—5. Pereiopodenpaar, Pleopoden und Schwanzflosse nicht erhalten.

Aspidogaster limicola gehört zu den kleineren Krebsformen des Muschelkalks. Diese Art mag, wenn man eine Cephalothoraxlänge von 24 mm zugrunde legt — also die größte bisher bekanntgewordene — ohne Antennen eine Gesamtlänge von etwa 50 mm gehabt haben.

Pemphix H. v. Meyer emend. Wüst

Eine teilweise Zusammenstellung der Angaben über das Genus *Pemphix* in der Literatur hat E. Wüst[1]) gegeben, so daß ich hier an seine Ausführungen anknüpfen kann. H. v. Meyer, der diese Gattung begründet hatte, stellte hierzu außer *Pemphix Sueurii* Desm. sp. auch *Pemphix Albertii*. K. v. Seebach[2]) äußerte später die Meinung, daß *P. Sueurii* von allen andern triadischen Krebsen generell zu trennen wäre. Wüst erkannte die Richtigkeit dieser Ansicht und beschränkte das Genus auf die einzige, bis dahin bekannte Art *P. Sueurii* Desm. sp.

Definition der Gattung *Pemphix*

Cephalothorax zylindroidisch, vorn wenig verschmälert; seine Oberfläche teils mit kleinen Grübchen, teils mit kleineren und größeren, warzenähnlichen Höckern bedeckt; vor dem Hinterrande des Cephalothorax eine mehr oder weniger stark ausgebildete Wulst; Cerebralfurche tief; Cardiacalregion durch eine der Cerebralfurche annähernd parallele Furche geteilt; Branchiocardiacalfurche schwächer als Cerebralfurche; Hepaticalregion durch die Fortsetzung der Cerebralfurche geteilt, eine stark hervortretende, mit kurzen Dornen verzierte, longitudinal verlaufende Crista tragend, die vorn in einen Branchiostegaldorn endigt; Gastricalregion durch eine tiefe Querfurche in eine hintere und eine vordere Partie geschieden; Pterygostomialregion schmal; in der Mitte des Rostrums eine schwache Längsnaht; Rostrum hohlkehlenförmig, nicht sehr lang, überall gleichbreit oder proximal etwas eingeschnürt, vorn in eine stumpfe Spitze endigend; Augenhöhle schmal, oben durch die mit nach vorn gerichteten, kurzen Stacheln besetzte Kante des Rostrums, unten durch einen Suborbitaldorn geschützt; innere Antennen kurz mit je 2 Fühlerfäden; äußere Antennen lang und kräftig, an der Basis durch je eine blattförmige Schuppe mit leistenartig verstärktem Außenrand geschützt; Stiel der äußeren Antennen 5gliedrig; Abdomen etwas länger als Cephalothorax mit Rostrum; Abdominalsegmente mit 2 mehr oder weniger vertieften Querfurchen; letztes Abdominalsegment nur mit einer Querfurche; Epimeren zugespitzt, randlich etwas aufgebläht; Telson groß, distaler Teil des Exopoditen der Schwanzflosse durch eine Naht abgegliedert; die 3. Maxillar-

[1]) Untersuchungen über die Decapodenkrebse der germanischen Trias. Jena 1903. S. 10.

[2]) *Pemphix Albertii* Meyer aus dem Unteren Nodosenkalke des Hainsbergs. Nachrichten d. K. Ges. d. Wiss. Göttingen, 1871. S. 185.

füße wesentlich größer als die beiden vorderen, an Länge etwa $^1/_3$ der 1. Pereiopoden erreichend; 1. Pereiopodenpaar kräftig, 6gliederig, mit langem Propodus und Carpus, aber kurzem Merus, etwa so lang wie der Cephalothorax, mit zahlreichen kleineren und größeren Höckerchen, sowie kurzen, nach vorn gerichteten Dornen verziert, am distalen Ende in einen kräftigen, schwach gekrümmten Nagel endigend, der an der Basis die volle Breite vom distalen Ende des Propodus besitzt; 2. und 3. Pereiopodenpaar mit kleinen Scheren; 4. und 5. Pereiopodenpaar ohne Scheren.

Auffällig ist bei *Pemphix* die breite, blattförmige Entwicklung der Antennenschuppen, die bei den Nephropsidea gewöhnlich schmal und spitz und nur selten einmal etwas verbreitert sind. Wir finden derartige Antennenschuppen mehr bei Natantiaformen, insbesondere bei Angehörigen der Gruppe der Caridea (Palaemon, Penaeus u. a.).

Zur Gattung *Pemphix* gehören 2 Arten:

Pemphix Sueurii Desm. sp. und
Pemphix silesiacus n. sp.

Pemphix Sueurii Desm. sp.

Taf. 9, Fig. 2—9; Taf. 10, Fig. 1; Taf. 12; Taf. 13, Fig. 3 u. 4.

Palinurus Sueurii Brongniart et Desmarest, Histoire Naturelle des Crustacés fossiles. 1822. Taf. X, Fig. 8 u. 9, S. 132.
Macrourites gibbosus Fr. Alberti, Die Gebirge Württembergs. Stuttgart und Tübingen 1826. S. 289—290.
Palinurus Sueurii H. v. Meyer, Zur Kenntnis des *Palinurus Sueurii*. Nova Acta Leopold. 1833. T. XVI, Pars 2, Taf. 38, S. 517—520.
Pemphix » H. v. Meyer, Neue Gattungen fossiler Krebse. Stuttgart 1840. Taf. I, II u. IV Fig. 35 u. 36, S. 3.
» » Burkhardt, Berichte und Verhandl. der Naturf. Ges. zu Basel. 1840. Bd. IV, S. 78—80.
» » v. Seckendorff, desgl. S. 80—81.
» » Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde, 1. Aufl. Tübingen 1852. S. 271 u. 272, Taf. 20, Fig 22 u. 23.
» » v. Alberti, Überblick über die Trias. 1864. Taf. VII, Fig. 5, S. 193.
» » T. C. Winkler, Etudes sur les genres Pemphix, Glyphea, Araeosternus. 1881. Archives du Musée Teyler. Sér. 2, Part. 2, Taf. 1, S. 73—124.
» » K. v. Zittel, Handbuch der Palaeontologie. 1885. S. 690.

Maße

Länge des Cephalothorax ohne Rostrum in cm

bei großen Formen	bei Formen mittlerer Größe	bei kleinen Formen
55	36	32
56	38	31,5
55,5	40	34
54	41	
65		
58		

Beschreibung

Rostrum nicht sehr lang, mit kurzer Spitze, bei den schlesischen Formen hinten ohne Einschnürung, tief hohlkehlenförmig namentlich am proximalen Teil, wo es von einer mit kurzen, nach vorn gerichteten Stacheln besetzten Randaufbiegung eingefaßt ist; Rostrum bei klei-

nen (jugendlichen?) Formen $7^1/_2$—9 mm, bei großen Formen von 48—56 mm Cephalothoraxlänge 11—11,5 mm lang.



Cephalothorax
von *Pemphix Sueurii* Desm. sp.

cf = Cervicalfurche, brf = Branchiocardiacalfurche, ca_1 = vordere Cardiacalregion, ca_2 = hintere Cardiacalregion, br = Branchialregion, hcr = Crista der Hepaticalregion, r = Rostrum, Ptd = Branchiostegaldorn, Sod = Suborbitaldorn, 1—3 = Felder der hinteren Gastricalregion, 4 u. 5 = Felder der vorderen Gastricalregion.

Hintere Gastricalregion durch tiefe Furchen in 3 Felderpaare geteilt; Felderpaar 1, an der Cervicalfurche, klein, rundlich; davor das Felderpaar 2, klein, längsoval in der Symmetrieebene des Cephalothorax gestreckt, bisweilen zu einem einzigen runden Feld vereinigt; Felderpaar 3 seitlich von Felderpaar 1 und 2 gelegen, queroval und wesentlich größer als 1 und 2; vordere Gastricalregion durch flache Furchen nur undeutlich in ein kleines, unpaares, median gelegenes Feld 5 und ein sich seitlich davon anlegendes Felderpaar 4 geteilt; letzteres mit großen, querovalen Einzelfeldern, die manchmal etwas undeutlich gegen die Frontalregion abgegrenzt sind; Furchung der Gastricalregion an jüngeren Exemplaren bisweilen weniger scharf; Branchiostegaldorn meist mit feiner Spitze; Suborbitaldorn lang, kräftig; Antennenschuppen etwas länger als breit, vorn etwas verbreitert und mit Längsmaserung, hinten mit schwacher Körnelung versehen; Telson und Uropoden mit Längsfalten und feinen Grübchen; Carpus und Propodus des ersten Pereiopoden an der Innenseite kurze und lange, nach vorn gerichtete Stacheln tragend.

Alle charakteristischen Merkmale der Art sind in einer Rekonstruktionszeichnung (vergl. Taf. 12) zur Darstellung gebracht worden, wobei eine Ansicht von oben gewählt wurde.

Über die verwandtschaftlichen Beziehungen von *P. Sueurii* zu *P. silesiacus* n. sp. siehe unter *P. silesiacus*.

Vorkommen: *Pemphix Sueurii* kommt als Seltenheit bereits im Unteren Wellenkalk vor, und zwar sind aus dem Horizont der Pecten- und Dadocrinuskalke von Krappitz in Oberschlesien bis jetzt drei Exemplare bekannt geworden. Nach Angaben von Herrn König-Heidelberg soll er auch in der weiteren Umgebung von Heidelberg im Unteren Muschelkalk auftreten. Indessen haben mir keine Exemplare von dort vorgelegen. Wesentlich häufiger begegnen wir der

Art im Oberen Muschelkalk. Am bekanntesten sind die Vorkommen aus Württemberg von Crailsheim, Untertürkheim, Tiefenbach u. a. m. Es lagen 51 Exemplare vor.

Pemphix silesiacus n. sp.

Taf. 10, Fig. 2—5

Pemphix Sueurii H. v. Meyer. 1851. Palaeontographica Bd. I, S. 254.
» » H. Eck, Über die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien. 1865. S. 108.

H. v. Meyer (s. o.) hielt die hierher gehörigen, aus den oberen Karchowitzer Schichten von Tarnowitz (alter Böhmscher Steinbruch) stammenden Stücke für ident mit *P. Sueurii* Desm. sp. aus dem Hauptmuschelkalk von Württemberg und bildete sie aus diesem Grunde nicht ab. Ihre im Vergleich zum echten *P. Sueurii* wesentlich geringere Größe war ihm allerdings schon damals aufgefallen. Auch Eck (s. o.) glaubte an die Übereinstimmung aller schlesischen und württembergischen *Pemphix*-Formen, äußerte sich aber nicht näher darüber. Zweifellos sind beide Formen sehr nahe miteinander verwandt, dennoch lassen sich auch gewisse Unterschiede unter ihnen feststellen, die ihre spezifische Trennung sehr wohl rechtfertigen dürften.

Es liegen 21 Exemplare vor, die über die Beschaffenheit des Cephalothorax, des Abdomens und der Antennen hinreichende Auskunft geben. Extremitätenreste sind nur sehr spärlich vorhanden. Das Endglied des 1. Pereiopoden fehlt überall, dagegen konnten die drei letzten Glieder eines 2. Pereiopoden an einem Stück durch Präparation freigelegt werden.

Maße

An sechs Exemplaren ist der Cephalothorax so vollständig erhalten, daß man seine Länge, Höhe und Breite messen konnte.

	I	II	III	IV	V	VI
Länge des Cephalothorax ohne Rostrum . . .	25,5 mm	25,5 mm	25 mm	25 mm	27 mm	29 mm
Höhe des Cephalothorax in der Mitte gemessen .	15,5 »	13 »	15 »	verdrückt	verdrückt	nicht meßbar
Breite des Cephalothorax in der Mitte gemessen .	8,5 »	10 »	9 »	»	»	» »

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß zwischen dem größten und dem kleinsten der sechs Exemplare ein Unterschied in der Länge des Cephalothorax von nur 4 mm besteht. Ich schließe daraus, daß diese sechs Exemplare ausgewachsene Formen von Durchschnittsgröße sind.

Beschreibung

Vordere Gastricalregion ähnlich wie bei *P. Sueurii* gefurcht; das unpaare, median gelegene Feld bisweilen fehlend; hintere Gastricalregion meist vollkommen ohne Furchen; in ihr nur bisweilen ein kleines, in der Medianlinie gelegenes Feld undeutlich begrenzt, seltener hoch herausgehoben, das einem unpaaren Feld 2 bei *P. Sueurii* entsprechen würde; Rostrum nur bei Exemplar II erhalten, 5 mm

lang, proximal nicht eingeschnürt; Antennen nur an Exemplar VI vorhanden; äußere Antennen 38 mm, innere ca. 6,5 mm lang; Augenhöhle glatt, durch kräftigen, spitzen Suborbitaldorn geschützt; Branchiostegaldorn kurz, weniger spitz, unter dem vorderen Ende der Hepaticalcrista gelegen; Abdomen nur einmal annähernd vollständig erhalten, in diesem Falle 35 mm lang; Schwanzflosse ziemlich kräftig entwickelt; Endopodit etwas schmaler als der Exopodit; beide scheinbar an ihren distalen Enden mit kurzen Franzen versehen; Pleopoden und Maxillarfüße nicht sichtbar; Merus und Carpus des 1. Pereiopoden mit zahlreichen, kleineren und größeren, warzenähnlichen Höckern verziert, scheinbar ohne Stacheln; die zweiten Pereiopoden ähnlich wie die ersten, nur wesentlich schwächer skulpturiert; 3., 4. und 5. Pereiopoden nicht erhalten.

P. silesiacus ist mit *P. Sueurii* sehr nahe verwandt, eine vollkommene Übereinstimmung ist jedoch, wie aus den oben zusammengestellten Artmerkmalen hervorgeht, nicht vorhanden. Zunächst fällt der ziemlich bedeutende Größenunterschied der beiden Arten auf. *P. silesiacus* umfaßt mittelgroße Formen, deren Cephalothoraxlänge 29 mm nicht übersteigt. Dagegen gibt es Exemplare von *P. Sueurii*, die einen 56—65 mm langen Cephalothorax besitzen. Ein wichtigerer Unterschied liegt aber in der Ausbildung der hinteren Gastricalregion, die bei *P. Sueurii* in der oben geschilderten charakteristischen Weise gefurcht ist, während bei *P. silesiacus* dort meist jede Furchung fehlt. Kleinere Unterschiede bestehen auch in der Lage des Branchiostegaldorns, der bei *P. Sueurii* am vorderen Ende der Hepticalcrista, bei *P. silesiacus* aber etwas darunter gelegen ist. Ferner besitzt *P. Sueurii* am Cephalothorax (Hepaticalcrista und Rostrum) und den 1. Pereiopoden in der Regel nach vorn gerichtete, spitze Stacheln. Diese konnten bei *P. silesiacus* nicht nachgewiesen werden.

Litogaster H. v. Meyer emend. E. Wüst

Diese Gattung ist leidlich gut bekannt, da zahlreiche Exemplare, vor allem aus dem Oberen Muschelkalk von Württemberg, vorliegen, die den Cephalothorax und das Abdomen recht gut erkennen lassen. Von den Pereiopoden besitzen wir dagegen nur ziemlich spärliche Reste, die aber genügen, um sich von ihnen eine richtige Vorstellung machen zu können. Antennen und Pleopoden sind an dem bereits von H. v. Meyer beschriebenen und abgebildeten Exemplar (*Galathea audax*, Palaeontographica, Bd. I, Taf. 10, Fig. 8) vorhanden. Nur die Maxillarfüße fehlen an allen Exemplaren. Um die Definition der Gattung hat sich vor allem E. Wüst bemüht. Seine Angaben können in folgender Weise ergänzt werden:

Definition der Gattung *Litogaster*

Cephalothorax zylindroidisch, vorn ein wenig verschmälert, dünnschalig; Oberfläche des Cephalothorax durch kleine Grübchen, z. T. auch durch warzenähnliche Höckerchen verziert; Abdominalausschnitt nicht tief; Rostrum kurz, überall gleichbreit, median durch eine nie-

drige Leiste, die Fortsetzung des medianen Cephalothoraxkiels, verstärkt, vorn eine kurze Spitze tragend, am hinteren Ende von einer schwach gekörnelten Randaufbiegung begrenzt; in der Mitte des Cephalothorax eine Längsnaht, die auf der Gastrical-, z. T. auch schon auf der Cardiacalregion in einen Kiel übergeht; Cerebralfurche tief; Branchiocardiacalfurche an der Cephalothoraxnaht in der Mitte zwischen Cerebralfurche und Hinterrand beginnend, zunächst schwach, dann nach vorn zu sich allmählich vertiefend, bis sie auf eine quer dazu verlaufende Furche trifft, welche die Brachial- und Cardiacalregion hinten gegen die etwas aufgetriebene Hepaticalregion abschließt; der vor der Cerebralfurche gelegene Teil des Cephalothorax wenig gefurcht, mit einigen longitudinal verlaufenden Cristae verziert, von denen zwei, dem Unterrand ziemlich nahe gerückte und vorn am Branchiostegaldorn endigende, besonders kräftig entwickelt sind; Cardiacalregion durch eine z. T. sehr breite und stark vertiefte, der Branchiocardiacalfurche parallel verlaufende Furche in eine schmale hintere und eine breite vordere Partie zerlegt, die häufig noch durch eine sehr schwache, senkrecht dazu gehende Furche weiter geteilt wird; Wulst vor dem Hinterrand fehlt; äußere Antennen etwa so lang wie Cephalothorax und Abdomen zusammen; innere Antennen halb so lang wie die äußeren; Antennenschuppe vorhanden; Abdominalsegmente etwa halb so lang wie hoch, mit einer mäßig tiefen Querfurche in der Nähe des vorderen Randes, einem schwachen Kiel in der Medianlinie und einer dicken Wulst an den Flanken; Epimeren kurz, am Rand mehr oder weniger stark aufgebläht, in einer spitzen Ecke endigend; Schwanzflosse kräftig; Telson groß; erstes Pereiopodenpaar kräftig, die folgenden wesentlich schwächer, sämtlich ohne Scheren; Pleopoden kurz, ohne besondere Merkmale.

Von dieser Gattung sind folgende drei Arten bekannt:

1. *Litogaster ornata* H. v. Meyer emend. H. Eck aus dem Unteren Muschelkalk von Oberschlesien.
2. *Litogaster venusta* H. v. Meyer aus dem Oberen Muschelkalk von Württemberg.
3. *Litogaster tiefenbachensis* n. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Württemberg.

Litogaster ornata H. v. Meyer emend. Eck sp.

Taf. 10, Fig. 6—9; Taf. 11, Fig. 1—3, 11.

Aphthartus ornatus H. v. Meyer. 1851. Palaeontographica Bd. 1, Taf. 32, Fig. 41. S. 259.
Myrtonius serratus H. v. Meyer, eben dort, Taf. 32, Fig. 40. S. 258.
Lissocardia ornata H. Eck, Über die Formation des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien. 1865. S. 108.
? Litogaster venusta, H. v. Meyer. 1856. Palaeontographica Bd. IV, Taf. X, Fig. 6, S. 51.

Es liegen sechs Exemplare aus den oberen Karchowitzer Schichten von Tarnowitz (alter Böhmscher Steinbruch) vor, von denen fünf nur den Cephalothorax und eins nur das Abdomen mehr oder weniger vollständig zeigen. Antennen, Pereiopoden, Maxillarfüße und Pleopoden fehlen gänzlich.

	Maße				
	I	II	III	IV	V
Länge des Cephalothorax ohne Rostrum . . .	ca. 19 mm	ca. 24 mm	ca. 19 mm	20 mm	28,5 mm
Höhe des Cephalothorax in der Mitte gemessen .	6,5 »	10,5 » (verdrückt)	9 » (verdrückt)	8,25 »	nicht meßbar

Die aus obenstehender Tabelle ersichtlichen Größenunterschiede deuten wohl auf Altersunterschiede der Formen hin, da alle Exemplare von dem gleichen Fundpunkt stammen.

Beschreibung

Oberfläche des Cephalothorax in der Gastricalregion und Cardiacalregion mit feinen, nicht sehr dicht stehenden, warzenähnlichen Höckerchen, in der Branchialregion mit feinen, tiefen Grübchen verziert, die auf dem Steinkern den Eindruck einer gleichmäßigen Körnelung der Oberfläche hervorrufen; auf der Mediannaht ein Kiel, der vor der Cerebralfurche besonders kräftig entwickelt ist und dort eine schwache Körnelung trägt; Region vor der Cerebralfurche mit sechs longitudinal verlaufenden Cristae; die vier inneren, in der Gastricalregion gelegenen, ziemlich niedrig, vorn dicht nebeneinander beginnend, nach hinten zu allmählich an Deutlichkeit verlierend, nicht bis an die Cerebralfurche heranreichend; die beiden äußeren, mehr in der Hepaticalregion liegenden Cristae hoch, mit kräftigen Höckerchen versehen, vorn bis zum Vorderrand, hinten bis zur Cerebralfurche reichend; etwa in der Mitte zwischen Mediankiel und der unteren (Hepatical-) Crista eine kurze, an der Cerebralfurche beginnende Furche, die infolge ihrer geringen Länge bisweilen mehr den Eindruck einer kleinen Grube macht; Pterygostomialregion sehr fein gekörnelt, hinter der Cerebralfurche breit, davor plötzlich sehr schmal werdend; Rostrum klein, zierlich, beim größten Exemplar (Nr. V) nur 3 mm lang; die in der Cardicalregion gelegene, der Branchiocardiacalfurche parallel gehende Furche nicht sehr vertieft; Abdominalsegmente mit zahlreichen, sehr feinen Grübchen bedeckt; Telson so breit wie lang, ebenfalls mit einigen, sehr feinen Grübchen verziert; Uropoden etwa gleichgroß.

Die Unterschiede zwischen *Litogaster ornata* und der im Oberen Muschelkalk von Friedrichshall gefundenen *L. venusta* H. v. Meyer scheinen nicht sehr bedeutend zu sein, soweit sich dies aus den vorliegenden Resten beurteilen läßt. Sie bestehen zunächst in der abweichenden Ausbildung des Kieles auf der Rückennaht, der bei *L. ornata* ziemlich kräftig ist und vom Stirnrand bis zum Hinterrand des Cephalothorax reicht. Bei der württembergischen Art ist er dagegen nur sehr schwach auf dem Teil vor der Cervicalfurche entwickelt und fehlt in der Cardiacalregion gänzlich. Ferner sind in der Lage und Stärke der vor der Cervicalfurche befindlichen Longitudinalcristae kleine Abweichungen zwischen beiden Arten vorhanden. Namentlich sind die in der Hepaticalregion liegenden Cristae bei der schlesischen Form stärker ausgebildet als bei *L. venusta*.

Zwischen *Litogaster ornata* und der von H. v. Meyer in Palaeontographica Bd. IV auf Taf. X unter Fig. 6 als *L. venusta* abgebildeten Form vermag ich keinerlei Unterschiede festzustellen. Da die Abbildung bei H. v. Meyer nicht gerade besonders gut ausgefallen ist, habe ich sie auf Taf. 11, Fig. 2 nochmals wiederholt. Ich möchte daher das Exemplar aus dem Oberen Muschelkalk von Bühlingen solange bei der vorliegenden Art lassen, bis künftige Funde diese Frage weiter klären werden. Die württembergische Form ist vor allem deshalb interessant, weil neben ihr Reste des ersten linken und zweiten rechten Pereiopoden liegen. Vom ersten linken Pereiopoden ist der Propodus mit dem kleinen Dactylus erhalten. Der Propodus ist vermutlich etwas flach gedrückt, da er nur $1^1/_2$ mal so lang wie breit erscheint. Seine Oberflächenskulptur besteht aus kleinen Narben, zwischen denen winzig kleine Höckerchen sitzen. Der Dactylus ist schmal und kurz und nimmt an seinem proximalen Ende bei weitem nicht die volle Breite des Propodus ein. H. v. Meyer hat ihn etwas zu schmal dargestellt. Unter einer stärkeren Vergrößernug kann man nämlich deutlich erkennen, daß er ursprünglich noch ein wenig breiter gewesen sein muß. Das distale Ende des ersten Pereiopoden dieses Stückes ist mithin wesentlich anders ausgebildet als bei *L. tiefenbachensis*, da bei jener Art der Propodus des ersten Pereiopoden etwa dreimal so breit wie lang ist, und der dazugehörige Dactylus an der Basis weit über die Hälfte vom distalen Propodusende einnimmt. Vom zweiten rechten Pereiopoden fehlen nur die drei indifferenten proximalen Glieder. Der Merus ist ziemlich lang und an der einen Seite mit kurzen, nach vorn gerichteten Dornen versehen. Carpus und Propodus sind zusammen fast so lang wie der Merus, tragen aber keine Dornen. Der Dactylus ist sehr kurz und schmal und ähnelt sehr in der Form demjenigen des ersten Pereiopoden.

Vergleichsweise möchte ich bei *L. ornata* ein Exemplar aus dem Unteren Muschelkalk von Rohrdorf bei Nagold in Württemberg unterbringen, das einen von der rechten Seite freigelegten Cephalothorax erkennen läßt (Taf. 11, Fig. 11). Da es sich nicht feststellen ließ, ob es einen Mediankiel in der Cardiacal- und Gastricalregion besaß, war eine nähere Bestimmung nicht möglich.

Litogaster tiefenbachensis n. sp.

Taf. 11, Fig. 4—7; Taf. 13, Fig. 5—7

In Tiefenbach bei Crailsheim sind eine Anzahl gut erhaltener Stücke bekannt geworden, die indessen sämtlich nur den Cephalothorax und manchmal noch das dazu gehörige Abdomen, niemals jedoch Extremitäten zeigen. Sie erwecken daher den Eindruck, als ob es sich hierbei nicht um eingebettete Tierleichen, sondern lediglich um Hautpanzer handelt, die bei dem sich jährlich wiederholenden Häutungsprozeß von den Tieren abgeworfen worden sind. Ein Exemplar, bei dem Teile der beiden ersten Pereiopoden und eines weiteren Gehfußes erhalten sind, stammt von Crailsheim selbst. Leider lag mir das Stück nicht selbst, sondern nur in mehreren Abbildungen vor, die mir Herr Prof. Wüst in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt hat. Das Original be-

fand sich früher in der Naturaliensammlung zu Stuttgart, war aber dort im Jahre 1925 nicht mehr aufzufinden.

Maße

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Länge des Cephalothorax ohne Rostrum . . .	26,5	27,5	30	27,5	15	30	16,5	20	28	21	21	mm
Höhe des Cephalothorax in der Mitte	12	11	12,5	11,5	nicht meßb.	12	verdr.	8	nicht meßb.	9,5	9,9	»
Breite des Cephalothorax hinten	verdr.	15,5	verdr.	nicht meßb.	nicht meßb.	nicht meßb.	verdr.	verdr.	15	verdr.	11,2	»
Länge des Rostrums . .	3,8	4	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	unvollständig	
Länge des Abdomens mit der Schwanzflosse . .	40 mm											

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß ältere Exemplare eine Cephalothoraxlänge von 26—30 mm haben, ein vollständiges Exemplar mit Rostrum und Abdomen aber ohne Antennen eine Länge von etwa 70—75 mm besitzt. *Litogaster tiefenbachensis* gleicht mithin in der Größe etwa *Pemphix silesiacus* aus dem Schaumkalk Oberschlesiens, ist aber erheblich kleiner als der mit ihm zusammen vorkommende *Pemphix Sueurii* Desm. sp.

Beschreibung

Oberfläche des Cephalothorax in der Cardiacalregion mit kräftigen Höckern, in der Branchialregion mit feinen Grübchen versehen, zu denen dort längs der Branchiocardiacalfurche und in den der Medianlinie benachbart gelegenen Teilen noch kleine, warzenähnliche Erhebungen hinzutreten; Mediankiel deutlich, in der Gastricalregion mit kleinen Höckerchen verziert, kurz vor dem Beginn des Rostrums endigend; die vor der Cerebralfurche gelegenen Cristae sämtlich gleichstark, mit kräftigen Höckerchen besetzt; beide Cristae der Gastricalregion in einem gemeinsamen Punkt am proximalen Teil des Rostrums beginnend; Hepaticalcrista und erste Gastricalcrista bis zur Cerebralfurche reichend, zweite Gastricalcrista kurz davor endigend; seitlich der ersten Gastricalcrista, unmittelbar vor der Cerebralfurche, ein kräftiger Höcker; die der Branchiocardiacalfurche in der Cardiacalregion parallellaufende Furche sehr breit und stark vertieft; Abdominalglieder lang, mit sehr schwachem Mediankiel und breiten, nicht sehr hohen Flankenwulsten; 1. Pereiopodenpaar kräftig; Dactylus ziemlich lang, etwas gekrümmt; Propodus und Carpus etwa gleich groß; Merus wesentlich dicker als die distalen Glieder, etwa $^3/_4$ der Länge von Propodus und Carpus zusammen erreichend. Von den übrigen Extremitäten liegen nur einige wenige unbedeutende Reste vor. Antennen, Maxillarfüße und Pleopoden fehlen an allen Exemplaren.

Litogaster tiefenbachensis unterscheidet sich von sämtlichen anderen, bekannten *Litogaster*-Arten durch die breite, stark vertiefte, der Branchiocardiacalfurche parallel gehende Furche, welche in der Cardiacalregion eigentlich mehr eine breite Depression darstellt. Mit

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Litogaster tuberculata hat sie die kräftige Warzenskulptur in der Cardiacalregion gemeinsam. Von *L. venusta* H. v. Meyer emend. Assmann entfernt sie sich ziemlich weit, weil bei dieser die Cristae auf der Gastrical- und Hepaticalregion fast garnicht ausgebildet sind, während sie bei der vorliegenden Art besonders deutlich hervortreten. Auch sind in der Skulptur des Cephalothorax zwischen beiden Formen beträchtliche Unterschiede vorhanden. *Litogaster ornata* H. v Meyer emend. Eck sp. unterscheidet sich von der vorliegenden Art hauptsächlich in der Skulptur des Cephalothorax, indem sie in der Gastricalregion eine sehr feine Bewarzung, *L. tiefenbachensis* dagegen dort kräftige Höckerchen besitzt. Ferner sind bei *L. ornata* die Cristae der Hepaticalregion erheblich höher als diejenigen der Gastricalregion, während bei *L. tiefenbachensis* sämtlich gleichmäßig stark ausgebildet sind.

Vorkommen: Nicht selten im Oberen Muschelkalk von Tiefenbach, selten in den gleichen Schichten bei Crailsheim in Württemberg.

Anzahl der untersuchten Stücke: 19.

Litogaster venusta H. v Meyer emend.

Taf. 11, Fig. 9 u. 10

Litogaster venusta H. v. Meyer, 1851. Palaeontographica Bd. 1, Taf. XIX, Fig. 21, S. 139.
» *obtusa* » » » . Ebenda Taf. XIX, Fig. 20, S. 137.

Es liegen nur jene 2 Exemplare vor, die H. v. Meyer bereits als *L. venusta* und *L. obtusa* von Friedrichshall in Württemberg beschrieben und abgebildet hat. Beide zeigen einen nicht ganz vollständigen Cephalothorax. Seitlich von dem einen Exemplar liegen außerdem Reste eines weiteren Cephalothorax, eines Abdomens und einiger Gehfüße, die H. v. Meyer noch nicht erwähnt hat. Alle diese Stücke gehören zu einer einzigen Art. Als Namen habe ich *Litogaster venusta* gewählt.

Maße	1	2
Länge des Abdomens ohne Rostrum . . .	18,5 mm	15 mm

Weitere Angaben über die Größenverhältnisse lassen sich nicht machen, da alle Exemplare ziemlich stark verdrückt sind. Das erste Exemplar mag eine Gesamtlänge (ohne Antennen) von 40, höchstens 45 mm gehabt haben. Das zweite war noch kleiner. Auch die Reste des dritten Cephalothorax lassen auf keine größere Gesamtlänge schließen. *Litogaster venusta* ist demnach eine von den kleineren *Litogaster*-Formen, zu denen auch *L. tuberculata* gehört.

Beschreibung

Cephalothorax vor der Cerebralfurche, in der Hepaticalregion sowie in der vorderen Cardiacalregion, mit kleinen Warzen, in der hinteren Cardiacal- und in der Branchialregion mit feinen Grübchen verziert; Mediannaht auf dem Cephalothorax in der vorderen Cardiacalregion vertieft, in der Branchial- und in der Gastricalregion auf einem schwachen, etwas wulstigen Kiel gelegen, der sich in der Gastricalregion nach vorn zu allmählich verstärkt, mit feinen Körnchen besetzt ist und scheinbar schon in der Frontalregion endigt, ohne auf

das Rostrum überzugehen; in der Gastricalregion 2 sehr schwache, vorn deutlich sich heraushebende, aber bereits in der Mitte verschwimmende Längscristae, von denen die beiden, dem medianen Längskiel am nächsten gelegenen, dicht neben dem proximalen Ende des Rostrums, die beiden anderen etwas davon entfernt beginnen; Cristae der vorderen Hepaticalregion etwas kräftiger als diejenigen der Gastricalregion, mit kleinen Höckerchen besetzt, hinten bis zur Cerebralfurche reichend; die in der Cardiacalregion der Branchiocardiacalfurche parallel verlaufende Furche z. T. etwas undeutlich; Querfurche in der Cardiacalregion vorhanden, einen breiten, sichelförmigen Teil als hinteres Feld von der Gesamtfläche abtrennend; Merus, Carpus und Propodus der ersten drei Pereiopodenpaare mit kleinen Warzen oder schwarzen Runzeln verziert; Abdominalglieder nicht sehr lang; Epimeren mit stark geblähtem Randwulst; Schwanzflosse ohne besondere Kennzeichen; Antennen, Antennenschuppen, Maxillarfüße und Pleopoden nicht erhalten.

Litogaster venusta ist auf die bei Friedrichshall gefundenen Stücke zu beschränken. Die von H. v. Meyer in Palaeontographica Bd. IV, Taf. X unter Fig. 6 abgebildete Form gehört ebenso wie das von H. König[1]) aus dem oberen Trochitenkalk von Steinsfurt im Kraichgau beschriebene Stück zu der nahe verwandten Gattung *Litogaster ornata* H. v. Meyer emend. Eck sp. Beide Arten stimmen nämlich in der Skulptur des Cephalothorax, sowie in der Ausbildung des Abdomens nahezu vollkommen überein und unterscheiden sich bei den gegenwärtig bestehenden Vergleichsmöglichkeiten eigentlich nur in der verschiedenen Ausbildung des Mediankiels. Dieser ist bei *L. venusta* mehr wulstartig ausgebildet und in der Cardiacalregion und hinteren Gastricalregion überhaupt nicht vorhanden, bei *L. ornata* dagegen entweder ganz scharf oder hier und da mit kleinen Höckerchen besetzt und verläuft ohne Unterbrechung vom Hinterrande des Cephalothorax bis vorn zum Rostrum hin. Ferner ist die Crista auf der Hepaticalregion bei *L. ornata* etwas stärker als bei der vorliegenden Art entwickelt.

Vorkommen: Bisher nur im Oberen Muschelkalk von Friedrichshall in Württemberg nachgewiesen.

Litogaster tuberculata n. sp.

Taf. 11, Fig. 8

Ein Exemplar aus den tiefsten Schichten des Oberen Muschelkalks von Kocherstetten in Württemberg zeigt von den meisten bekannten *Litogaster*-Arten ziemlich abweichende Merkmale. Es besteht im wesentlichen aus einem nicht ganz vollständig erhaltenen Cephalothorax, an dem die Frontalregion, sowie der Hinterrand fehlt. Neben ihm liegen Reste von Gehfüßen. Sie lassen erkennen, daß der Propodus des 1. Pereiopoden keinen Scherenfortsatz hatte, wir es also bei dem Exemplar mit einer echten *Litogaster*-Form zu tun haben. Am vorderen

[1]) Zur Kenntnis des Unteren Trochitenkalks im nördlichen Kraichgau. Sitzungsberichte der Heidelberger Akad. d. Wiss., Math.-naturwiss. Klasse. 1920. 13. Abhandlung.

Ende des Cephalothorax sind Reste eines Maxillarfußpaares zu sehen. Es ist aber nicht festzustellen, zu welchem der drei Paare sie gehören.

Beschreibung

Cephalothorax etwa 18 mm lang, in der Cardiacal- und im vorderen Teil der Branchialregion, der unmittelbar hinter der Branchiocardiacalfurche liegt, sowie in der Frontal- und Hepaticalregion mit einzelnen hohen Höckern besetzt; Mediankiel nur in der Gastricalregion entwickelt, mit kleinen Warzen verziert; Cristae vor der Cerebralfurche sämtlich in der Gastricalregion gelegen, niedrig, hohe Höcker tragend; die ersten zwei dicht nebeneinander, aber nicht am Mediankiel beginnend; die erste Crista die Cerebralfurche erreichend, die zweite ein Stück davor endigend, die dritte, am schwächsten entwickelte, etwa in der Mitte zwischen Stirnrand und Cerebralfurche in einen kleinen Komplex von Höckerchen sich auflösend; Branchiocardiacalfurche schwach, desgl. die Parallelfurche im Cardiacalfeld; beide ein sehr schmales, mit kräftigen Warzen besetztes Feld zwischen sich lassend; Pereiopodenreste ohne besondere Skulptur.

Die vorliegende Art hat mit *Litogaster tiefenbachensis* aus dem Oberen Muschelkalk von Tiefenbach bei Crailsheim einige Ähnlichkeit. Insbesondere stimmt sie mit ihr in der auf dem vorderen Teil des Carapax befindlichen, kräftigen Warzenskulptur überein. Es gibt aber auch einige, recht merkliche Unterschiede zwischen beiden. Z. B. besitzt *L. tiefenbachensis* eine sehr stark vertiefte Parallelfurche in der Cardiacalregion, während diese bei *L. tuberculata* kaum merklich angedeutet ist. Ferner sind in der Lage und Ausbildung der vor der Cerebralfurche gelegenen Cristae erhebliche Abweichungen zwischen beiden Arten vorhanden (vergl. hierzu die Ausführungen bei *L. tiefenbachensis*), die eine Verwechslung derselben vollkommen ausschließen.

Litogaster sp.

Taf. 11, Fig. 12

?Galathea audax H. v. Meyer. 1856. Palaeontographica Bd. IV, Taf. X, Fig. 8, S. 55.

Das Stück, das aus dem Oberen Muschelkalk von Untertürkheim stammt, wurde bereits von H. v. Meyer (l. c.) als *?Galathea audax* beschrieben und abgebildet. Dabei hatte H. v. Meyer geglaubt, die dorsale Ansicht vor sich zu haben, was auch zeichnerisch zum Ausdruck gebracht worden ist. Das ist aber nicht richtig. Das Exemplar ist von der unteren Seite aus sichtbar. Im übrigen ist es nicht besonders gut erhalten. Es läßt aber z. T. die Pleopoden, sowie die äußeren und inneren Antennen, nebst den dazu gehörigen Schaftgliedern in klarer Weise erkennen. Eine spezifische Bestimmung des Exemplars war indessen nicht möglich.

Länge des Exemplars ohne Schwanzflosse und Antennen ca. 18,5 mm; Länge der äußeren Antennen ca. 15 mm; innere Antennen sehr zart, nur etwa 3,5 mm lang; Pleopoden am 3. und 4. Abdominalglied erhalten, ohne besondere Merkmale; 1. Pereiopodenpaar nicht sehr lang, nur wenig über das vordere Ende der äußeren Antennenschäfte hinausgehend.

Sicherlich handelt es sich hier um eine jugendliche *Litogaster*-Form. Dafür sprechen in erster Linie die geringe Größe des Stückes und die außerordentlich kurzen 1. Pereiopoden.

Die Fauna der langschwänzigen Decapodenkrebse des deutschen Muschelkalks setzt sich mithin aus folgenden 15 Arten zusammen:

Name	Vorkommen im Unteren Muschelkalk	Vorkommen im Mittleren Muschelkalk	Vorkommen im Oberen Muschelkalk
Aeger Lehmanni Langenhan sp.	.	.	+
Lissocardia silesiaca H. v. Meyer emend. H. Eeck	+	.	.
Piratella badensis nov. gen. nov. sp.	+	.	.
Pseudopemphix Fritschii Wüst.	.	.	+
» *Meyeri* v. *Alberti* sp.	.	.	+
» *spinosa* n. sp.	+	.	.
» *Albertii* H. v. Meyer sp.	.	.	+
Aspidogaster limicola König sp.	.	.	+
Pemphix Sueurii Desm. sp.	+	.	.
» *silesiaca* n. sp.	+	.	.
Litogaster ornata H. v. Meyer emend. Eck sp.	+	.	.
» *venusta* H. v. Meyer emend. Assmann sp.	.	.	+
» *tiefenbachensis* n. sp.	.	.	+
» *tuberculata* n. sp.	.	.	+
» sp.	.	.	+

Davon kommen 10 Arten im Oberen und 6 im Unteren Muschelkalk vor. Auch rein zahlenmäßig sind im Oberen Muschelkalk mehr Exemplare als im Unteren gefunden worden, ein Beweis, daß die Lebensbedingungen für diese Tiere z. Z. des Oberen Muschelkalkes im allgemeinen günstiger als z. Z. des Unteren gewesen sein müssen. Die Gattungen *Lissocardia* und *Piratella*, zwei langscherige *Nephropsidea*, sind auf den Unteren Muschelkalk beschränkt; desgleichen gehen *Pemphix silesiacus* und *Pseudopemphix spinosus* nicht in den Oberen Muschelkalk hinauf.

Im allgemeinen haben alle diese Formen die etwas tiefere Litoralzone als Lebensmedium bevorzugt. *Pemphix Sueurii* scheint dagegen, z. B. zur Zeit des Unteren Muschelkalks in Oberschlesien, in etwas flacherem Wasser gelebt zu haben.

Über die Phylogenie der Muschelkalkkrebse läßt sich an Hand des vorliegenden Materials nur wenig sagen, weil die bisher bekannt gewordenen Formen sicherlich nur einen kleinen Teil der damals lebenden darstellen, und die fehlenden, vielleicht gerade für stammesgeschichtliche Betrachtungen recht wichtigen, für die Untersuchungen ausfallen. So kennt man z. B. aus dem Muschelkalk von der großen Abteilung der *Natantia* bisher nur eine Gattung, die in einem einzigen Exemplar, *Aeger Lehmanni*, vorliegt. Daß diese heute sehr formenreiche Gruppe, die in allen Meerestiefen lebt, schon damals gut entwickelt war, beweisen auch die Funde, die Ph. C. Bill aus dem

Voltziensandstein von Elsaß-Lothringen beschrieben hat[1]). Es handelt sich um einen Vertreter der noch heute lebenden Gattung *Penaeus*, *Penaeus atavus*, von dem nicht weniger als 8 Exemplare vorliegen. Ph. C. Bill, der über *Reptantia* und *Natantia*, sowie einige Gruppen und Familien phylogenetische Betrachtungen angestellt hat, machte dabei selbst die Einschränkung, daß die gefundenen Resultate mehr hypothetischer Natur seien und noch durch paläontologische Funde bestätigt werden müßten. Ich pflichte ihm darin unbedingt bei. Zweifellos hat Bill damit recht, daß er für seine Untersuchungen die Ausbildung der Pereiopoden und der Schwanzflosse heranzog, da diese den besten Ausdruck für die spezialisierte Lebensweise des Tieres abgeben. Daher glaube ich auch, daß *Litogaster* und *Glyphea* in phylogenetischem Zusammenhang zu einander stehen, weil beide Gattungen sehr ähnlich entwickelte Pereiopoden (nur Krallen an den Enden) haben. Dazu kommt, daß Furchung und Skulptur des Cephalothorax bei den triasischen *Litogaster-* und liasischen *Glyphea-*Formen meist noch so ähnlich sind, daß man bisweilen nicht recht weiß, welche von beiden Gattungen man vor sich hat. In den oberen Juraschichten werden dann die beiden Gattungen in bezug auf die Ausbildung des Cephalothorax immer unähnlicher, während die Analogie in der Ausbildung der Pereiopoden erhalten bleibt.

[1]) Über Crustaceen aus dem Voltziensandstein des Elsasses. Mitteil. d. Geol. L.-A. von Elsaß-Lothringen. 1914. Bd. VIII, Heft 3.

Beobachtungen im Glazialdiluvium des Kreises Kreuzburg, O.-S.

Von Herrn **M. F. Wocke** in Breslau

Im Herbst 1925 wurden auf zahlreichen Rittergütern des Kreises Kreuzburg Bodenuntersuchungen vorgenommen, die für eine gutachtliche Bodenbewertung als Grundlage dienen sollten. Im Laufe von neun Wochen wurden ungefähr 7500 ha bis zur Tiefe von 2 m untersucht. Je nach den Gelände- und Untergrundsverhältnissen wurden die Bohrungen in einem Abstand von 100—150 m angesetzt. Die Untersuchungen galten einer Bestimmung der physikalischen Beschaffenheit der Böden, der Feststellung des Gehaltes an Humus und Eisenverbindungen, des Kalkgehaltes und der Wasserführung.

Trotzdem auf diese Weise nur ein verhältnismäßig geringer Teil des Gesamtareals des Kreises untersucht wurde, so gaben doch die Bodenprofile im Verein mit der Untersuchung der Aufschlüsse in Wegeinschnitten und Kiesgruben eine Fülle von Hinweisen für den Aufbau des Glazialdiluviums dieser Gegend. Ihre Mitteilung lohnt sich um so mehr, als es sich um das bisher so gut wie unerforschte Gebiet von Nordoberschlesien handelt.

Der oberschlesische Landrücken, d. h. der NW-SO gerichtete Höhenzug vom Quellgebiet der Malapane bis zu dem der Weide, quert in seinem nördlichen Teil auch den Kreis Kreuzburg[1]). An der östlichen Grenze (gegen den Kreis Rosenberg) nehmen nach ROEMER[2]) noch Keuper und brauner Jura am Aufbau der nördlichen Hügel teil. Westlich einer Linie Roschkowitz-Wilmsdorf-Ober-Kunzendorf herrschen mit Ausnahme von als Keuper bezeichneten mergeligen Tonen südöstlich Kreuzburg und einiger kleiner Tertiärvorkommen S und SO Konstadt im ganzen Kreis ausschließlich diluviale und alluviale Ablagerungen.

Die im Norden eine Strecke weit den Kreis begrenzende Prosna und der im Süden ebenfalls ein Stück weit die Kreisgrenze bildende Stober haben mit einer Reihe von Zuflüssen den zwischen ihnen ver-

[1]) Karte des deutschen Reiches 1 : 100000, Blätter Pitschen 426, Kreuzburg 452. — Meßtischblätter: Pitschen 2835, Reinersdorf 2834, Schönwald 2899, Konstadt 2898, Noldau 2897, Kreuzburg 2962, Bodland 2961, Carlsruhe 2960.

[2]) F. ROEMER, Geologie von Oberschlesien, Breslau 1870.

laufenden nach Süden allmählich, nach Norden steiler abfallenden Landrücken stark zertalt: von Costau (Nordspitze des Kreises 160 m ü. NN.) führt über Proschlitz-Jakobsdorf in ungefähr nordsüdlicher Richtung eine einheitliche Wiesensenke bis Konstadt quer durch den stellenweise über 200 m hohen Landrücken hindurch. Während diese Talweitung im Norden und Süden außerordentlich breit wird, ist sie bei Jakobsdorf am schmalsten mit ca. 1 km Breite. Hier liegt in ca. 175 m Höhe die Talwasserscheide zwischen dem Zufluß der zur Prosna (Einzugsgebiet der Warthe) entwässernden Pratwa und des zum Konstädter Bach führenden Jakobsdorfer Grabens (Einzugsgebiet des Stobers). Weniger tief greift die ebenfalls nordsüdlich gerichtete zwischen Konstadt und Kreuzburg in den Stober mündende Bartsch in das Hügelland ein. Wenn sie auch mit mehreren in OW-Richtung verlaufenden Zuflüssen ein ziemlich großes Einzugsgebiet hat, so liegt doch ihre Erosionsbasis (sie mündet bei 178 m Höhe in den Stober) nicht tief genug, um breitere und tiefere Talauen zu schaffen. Mit einer ausgesprochenen Talwasserscheide dringt auch ein Zufluß von ihr fast bis zur Pratwa bei Sarnau vor. Diese entspringt an der Ostgrenze des Kreises bei Naßadel, fließt zunächst ostwestlich, dann nach SW der allgemeinen Abdachung folgend, als ob sie der Bartsch zuströmen würde, bis sie bei Sarnau sich mit einem Winkel von 85° nach NW wendet und von Proschlitz ab annähernd in Nordsüdrichtung der Prosna zueilt. Sie durchbricht hier eine Reihe von Hügeln, die weit höher sind als das südlich Sarnau gelegene Gebiet.

Die eben geschilderte Anordnung der Wasserläufe ergibt auf diese Weise folgendes Bild von den Oberflächenverhältnissen:

Der an Einzelerhebungen reiche Landrücken ist an der Ostgrenze des Kreises verhältnismäßig wenig zertalt. Von einer Höhe von 220 m senkt er sich allmählich nach W, immer unruhigere Formen annehmend, auf unter 180 m herab bis zur Linie Skalung-Jakobsdorf-Proschlitz. Hier wird er in Nordsüdrichtung von der Costau-Konstadter Wiesensenke durchquert. Jenseits dieser Senke hebt sich das Gelände wieder auf über 180 m, wird vom Konstädter Bach, seinen Zuflüssen und der Schwarzwasser zwar lebhaft gegliedert, trägt aber bei Simmenau und Omechau wieder Höhen von über 200 m.

Abgesehen von dem durch die Pratwa geschaffenen Durchbruch des Landrückens greift noch die Prosna mit mehreren schmalen Wiesenschlünden östlich und westlich von Roschkowitz und Golkowitz in die bis 228 m hohen Pitschener Höhen ein. Die Pratwa selbst schneidet mit dem Nordwest gerichteten Teil ihres Laufes von dem Landrücken einen isolierten Hügelkomplex von über 200 m Höhe heraus, der ungefähr durch die Siedlungen Skalung, Rosen, Sarnau, Kochelsdorf, Jakobsdorf umrahmt wird. Dieses morphologisch verhältnismäßig unruhige Gebiet fällt nach S relativ steil auf eine weite, nur sanft gewellte, wenig zerschnittene Fläche von durchschnittlich 180—185 m Höhe ab. In ihrem Bereich liegen die Siedlungen Berthelschütz, Schönwald und Schmardt. Dieses Plateau scheint westlich des Konstädter Baches bei Würbitz, Blumenau und Gr. Deut-

schen seine morphologische und geologische Fortsetzung zu haben. Dazwischen breitet sich jedoch die wiesenreiche, durchweg unter 180 m gelegene Konstadter Niederung aus, die weiter südlich in die Stoberniederung mündet, die schließlich den Kreis im S begrenzt.

Wie schon weiter oben bemerkt wurde, erstreckten sich die Untersuchungen nur auf einen kleinen Teil des Areals des Kreises. Wenn trotzdem hier der Versuch gemacht wird, diese Arbeiten als Grundlage für eine Skizze des Glazial-Diluviums zu benutzen, so liegt das daran, daß die Arbeitsgebiete so zerstreut lagen, daß fast jede morphologisch und geologisch charakteristische Einheit mindestens an einer Stelle untersucht wurde.

Am verbreitetsten sind die fluviatilen Sande und Kiese. Sie bauen mit Ausnahme der östlichen Grenzgebiete die höchsten Erhebungen des Kreises auf und bestimmen den Charakter der Oberflächenform. Aus ihnen bestehen die Höhen bei Pitschen, Roschkowitz, Langwiese und Goslau. Ferner die zwischen Bischdorf, Kochelsdorf und Polanowitz. Die kuppigen Erhebungen um Proschlitz und Jakobsdorf bestehen aus ihnen, das isolierte Hügelgebiet nördlich Skalung und Rosen ist ebenfalls eine einzige Sandaufschüttung, und Simmenau an der Westgrenze des Kreises ist wieder ein kuppenreiches Sandgebiet. Im S erscheinen bei Brinitze und Wundschütz wieder große Sandmassen, die aber wohl nachträglich umgelagert worden sind. Abgesehen von den genannten Stellen treten die Sande in geringerer Mächtigkeit und ohne bedeutenden Einfluß für die Bodenformen ziemlich überall auf.

Diese Sande bestehen aus gut sortiertem Material und sind wohlgeschichtet, also fluviatil abgelagert. Ab und zu sind sie leicht eisenschüssig, stellenweise aber auch schneeweiß gebleicht. Vielfach haben sie so gut wie gar keinen Tongehalt, an anderen Stellen sind sie anlehmig bis stark lehmig, z. T. wohl primär, z. T. auch sekundär.

Im ganzen Gebiet des Landrückens liegen die Sande auf Geschiebelehm bezw. Geschiebemergel und zwar mit einer Mächtigkeit bis zu 25 m. An zahlreichen Stellen — nicht nur in Vertiefungen und Senken — werden die Sande anlehmig und lehmig. Sehr oft treten dabei die groben Bestandteile zugunsten eines Feinsandes stark zurück. Bei Roschkowitz, Proschlitz und Rosen treten im Hangenden der Sande — selbst in hoher Lage — lehmige Kiese auf. Sie sind meist ungeschichtet und wären als Geschiebesande zu bezeichnen. An zwei Stellen wurde zwischen grobkörnigen Sanden ein milder toniger Feinsand angetroffen: in einer Kiesgrube in 192 m Höhe südöstlich Proschlitz, nördlich der Höhe 200,3. Die Mächtigkeit beträgt hier 30 cm unter 30 cm lehmigem Kies unter 30 cm anlehmigem Sand. Der andere Fundpunkt liegt nördlich Klein-Blumenau ebenfalls in 192 m Höhe. Hier erscheint unter einer Bedeckung von $1^1/_4$ m feinkörnigen Sanden ein milder, kalkhaltiger, stark toniger Feinsand, der von Sanden unterteuft wird. Petrographische Beschaffenheit und Kalkgehalt lassen es nicht unmöglich erscheinen, daß hier eine Art von Löß vorliegt.

Als Hangendes der fluviatilen Sande treten an zahlreichen Stellen Kiese auf. Ihr Verbreitungsgebiet sind besonders einzelne Kuppen der höchsten Erhebungen des Landrückens selbst. So treten sie bei Roschkowitz und Proschlitz besonders deutlich hervor. Ebenso bei Skalung, Rosen und Kochelsdorf. In den Gebieten südlich davon erscheinen sie auch, aber weniger regelmäßig verbreitet und in keiner eindeutigen stratigraphischen Stellung.

Diese Kiese sind meist ungeschichtet, leicht anlehmig bis lehmig und oft eisenschüssig. In Sandgruben treten sie durch ihren Mangel an Schichtung und durch Einstreuung von großen Geröllen besonders deutlich hervor. Ihre Mächtigkeit ist meist ziemlich gering im Vergleich zu den vorher beschriebenen Sanden. Sie schwankt zwischen 20 und 60 cm. An einigen Stellen nördlich Rosen und westlich Kochelsdorf entstehen durch Zwischenlagerung von geschichteten Sanden zwei getrennte Kieshorizonte. Südöstlich Proschlitz werden stellenweise relativ große Flächen in 190—195 m Höhe von diesen Kiesen eingenommen. Den Bohrergebnissen nach sind sie hier mehrere Meter mächtig. Auch auf den Höhen nördlich Proschlitz sind sie vertreten und zwar hier ziemlich reich an tonigen Bestandteilen.

In derselben Stellung erscheinen die Kiese auf den zwischen 190 und 205 m gelegenen Hügeln bei Roschkowitz und Borek. Auf geschichteten Sanden folgt hier der ungeschichtete Kies, der seinerseits wieder von Sanden überlagert wird. Dieses Profil ist in der Sandgrube der Kalksteinfabrik an der Roschkowitz-Pitschener Chaussee in einer Höhe von 180 m aufgeschlossen. Die Höhen um Goslau bestehen in 205—215 m Höhe fast ausschließlich aus anlehmigen Kiesen, die von Sanden überlagert werden. Eine Überlagerung durch Feinsand konnte hier nicht festgestellt werden.

Südlich des etwas tiefer gelegenen Kochelsdorf erscheint ein anderes Profil. In einer absoluten Höhe von 187—190 m lagert ein lehmiger Kies von ca. $^1/_2$ m Mächtigkeit überall auf Geschiebemergel auf. Der Kies wird von lehmigen Sanden überlagert, die ihrerseits von einem lößartigen Feinsand bedeckt werden. Nördlich Kochelsdorf auf den Höhen nach Polanowitz zu ist der Kies zwischen lehmige Sande eingeschaltet.

Als Liegendes der fluviatilen Sande konnte an vielen Stellen Geschiebelehm und Geschiebemergel festgestellt werden. In der Pitschener, Goslauer und Proschlitzer Gegend ist er gerade noch mit dem 2 m-Bohrer zu erreichen und tritt oberflächenbildend nicht zutage, wie es etwa bei Bischdorf der Fall ist. Unter den Sanden nördlich Rosen und Skalung streicht er an vielen Stellen zutage aus und bildet als Quellhorizont Erlenbrüche und Tümpel. Bei Klein-Blumenau und z. T. auch bei Gr. Blumenau ist ein stark toniger Geschiebelehm die herrschende oberflächenbildende Schicht. Südlich Skalung und Rosen, ferner bei Berthelschütz und Schmardt und auch bei Groß-Deutschen ist er bei 1 m Tiefe zu erreichen und bestimmt in hohem Grade die ebenmäßige Gestaltung des Bodens. Lokal tritt er bei Konstadt-Ellguth und Wundschütz auf.

Petrographisch ist der Geschiebelehm ein sandiger bis stark sandiger Lehm, der zuweilen stark tonig wird und ab und zu sogar in einen schweren Ton übergeht (Blumenau). Meist ist er von brauner Färbung und tief entkalkt — besonders in den höher gelegenen Gebieten (Blumenau, Proschlitz). In tieferer Lage (Bischdorf, Rosen, Skalung, Wundschütz) enthält er noch viel Kalk. In solchen Fällen wechselt seine Farbe oft: bei Bischdorf und Rosen ist er meist braun, mild-breiig, bei Blumenau graublau.

In der Roschkowitzer Gemarkung tritt der Geschiebelehm fast ausschließlich in einer Höhenlage von 188—191 m auf. So z. B. unmittelbar nördlich des Gutshofes, wo er als Quellhorizont — stellenweise bei 185 m — mehrfach Tümpel entstehen läßt. In einer Tiefe von 1,20—1,50 m geht er fast immer in Geschiebemergel über. Im Hangenden wird er von ca. 50 cm mächtigen Sanden bezw. anlehmigen Sanden überlagert, die ihrerseits stellenweise von einem milden, stark lehmigen Feinsand bedeckt sind. Dasselbe Profil erscheint auch südlich und westlich Roschkowitz.

In der Gemarkung Goslau liegt der Geschiebelehm überall in einer Höhe von 203—207 m. Sand, anlehmiger Sand und lehmiger Sand überlagern ihn mit einer Mächtigkeit von 100—170 cm. Er selbst ist meist nur 50—60 cm mächtig und wird auch von lehmigem bis anlehmigem Sand unterlagert.

Hart an der Jakobsdorf-Proschlitzer Gemarkungsgrenze tritt auf größere Erstreckung Geschiebelehm auf und zwar in einer Höhenlage zwischen 180 und 190 m. Hier soll er unweit der beide Orte verbindenden Chaussee in einer Ziegelei bis 5 m mächtig gewesen sein. In den Bohrungen nördlich des Grenzweges wurde er mit einer Maximalmächtigkeit von 1 m als kalkfreier Geschiebelehm festgestellt. Unter ihm liegen Sande. Überlagert wird er von lehmigem Sand, der stellenweise ziemlich reich an feinsandigen Bestandteilen ist.

In ungefähr derselben Lagerung tritt der Geschiebelehm nördlich Skalung auf. In erheblicher Mächtigkeit überlagern ihn hier Sande und anlehmige Sande, und nur zwischen 193 bis 195 m ist er in Bohrungen erreichbar. Feuchte Stellen im Acker und Erlenbrüche lassen an mehreren Stellen das Vorhandensein einer wasserhaltenden Schicht erkennen.

Prinzipiell ähnlich sind die Hügel nördlich Rosen mit ihrer allmählichen Abdachung in Richtung Sarnau und Kochelsdorf aufgebaut. Auch hier liegt der Geschiebelehm in 190—195 m Höhe und tritt als Quellhorizont auf (Teiche im Dorf Rosen). Unter einer sandigen Feinsandschicht (Löß?) von 30—50 cm Mächtigkeit folgt ein gröberer Sand bezw. lehmiger Sand, darunter in entsprechender Höhenlage der Geschiebelehm, der fast immer noch kalkhaltig ist. Seine Mächtigkeit dürfte 1—2 m betragen.

Bei Kochelsdorf finden wir Geschiebelehm bezw. Geschiebemergel an mehreren Stellen. Nordwestlich des Dorfes ist er in ziemlich weiter Verbreitung in der Nähe der beiden Vorwerke bis hin zur Proschlitzer Gemarkungsgrenze anzutreffen. In diesem Gebiet der Abdachung des

Skalung-Rosener Hügelkomplexes liegen sämtliche Bohrungen, die den Geschiebelehm erfaßten, zwischen 184—185 m Höhe. Auch hier dürfte also die Mächtigkeit nur relativ gering sein. In den einzelnen Bohrungen erscheint fast immer dasselbe Profil: lehmiger Sand, lehmiger feiner Sand bis Feinsand (Löß?) über leicht lehmigem Sand über Geschiebelehm bezw. Geschiebemergel.

Südlich Kochelsdorf an der Sarnauer und Rosener Grenze liegt der Geschiebemergel in einer Höhe von 186—192 m unter einem tonigen Feinsand. Dieser ist meist 50 cm mächtig. Wo er nicht auftritt, erscheinen lehmige Sande. Die Mächtigkeit des Geschiebemergels scheint nach den Bohrungen 4—6 m zu betragen.

Östlich von Kochelsdorf in der Bischdorfer Gemarkung wurde Geschiebemergel in zahlreichen Bohrungen angetroffen. Nördlich von Bischdorf in Richtung Polanowitz liegt er zwischen 188 und 193 m Höhe. Er ist stellenweise stark tonig und begünstigt durch Wasseraustritt die Erhaltung einiger relativ hoch gelegenen Wiesenkomplexe. Überlagert wird er von Sanden wechselnder Mächtigkeit, die im Hangenden meist anlehmig sind. Unterlagert wird er von lehmigem Sand oder lehmigem feinem Sand. — Weiter östlich in unmittelbarer Nähe der Bahnstrecke ist er anscheinend mächtiger. In den meisten Bohrungen in 188—196 m Höhe ist er hier anzutreffen, stets reich an Kalk und von lehmigem Sand bis tonigem Feinsand überlagert. — Das in seinen Formen etwas ausgeglichenere Gelände südlich Bischdorf auf beiden Seiten der Kreuzburger Chaussee besteht zwischen 187 und 195 m Höhe aus Geschiebemergel, der von lehmigen Sanden und lehmigem feinem Sand (versandeter Löß?) überlagert wird.

Südlich von Skalung-Rosen-Sarnau treten ruhigere Bodenformen auf. Wir befinden uns hier anscheinend auf einem Grundmoränengebiet, in dessen Bereich die Dörfer Berthelschütz, Schönwald und Schmardt liegen. Die südlichen Teile der Gemarkungen Skalung und Rosen gehören auch schon dazu.

Das gesamte Gebiet südlich Rosen ist aus einer 8—10 m mächtigen Schicht von Geschiebemergel aufgebaut, die zwischen 184 und 196 m Höhe in fast jeder Bohrung erfaßt werden konnte. In der Nähe der Berthelschützer Grenze tritt der Kalkgehalt ganz zurück zu Gunsten eines hohen Prozentsatzes toniger Bestandteile. Die genannte Ablagerung wird stellenweise von lang gestreckten Erhebungen aufgeschütteter Sande überlagert. Beide werden von einem lehmigen feinen Sand bedeckt, dessen gleichmäßige Verbreitung bis in höhere Lagen eine ehemalige Lößbedeckung vermuten läßt.

Innerhalb der Gemarkungen Berthelschütz, Sarnau, Schönwald fanden keine Untersuchungen statt.

Die Bohrungen in der Gemarkung Oberschmardt ergaben am Ostsaum des Berthelschützer Forstes einen stark tonigen Geschiebelehm bis Ton in 187—188 m Höhe unter Sand- und Lößbedeckung. Zwischen dem Forst und dem Dorfe erscheint er nur vereinzelt und in sehr geringer Mächtigkeit. Anders westlich vom Dorfe in Richtung Gottersdorf. Hier tritt in 182—187 m Höhe ein sehr tonreicher Geschiebelehm

bezw. Ton auf, der auch in tieferen Lagen nirgends einen Kalkgehalt zu verzeichnen hat. Die Mächtigkeit scheint 4—5 m zu betragen. Das Liegende sind Sande, das Hangende ebenfalls Sande oder ein stark versandeter Löß.

Einen ganz ähnlichen Aufbau scheint das Gebiet von Groß-Deutschen, Groß- und Klein-Blumenau westlich der Konstädter Senke zu haben.

Das beinahe ebene, 180—187 m hohe Gelände südwestlich und westlich von Klein-Blumenau besteht fast ausschließlich aus einem 6—8 m mächtigen, stark tonigen, kalkfreien Geschiebelehm bis Ton. Seine Verwitterungskrume erscheint als ein stark lehmiger Sand. Ab und zu wird er auch etwas feinsandig und erinnert an einen Löß-Lehm. Nördlich von Klein-Blumenau in Richtung Simmenau treten wieder Sande auf, die in großer Mächtigkeit den Geschiebelehm überlagern und sofort unruhigere Formen in die Landschaft hineintragen.

Die nördlich von Deutsch-Würbitz auf beiden Seiten der Konstadt-Simmenauer Chaussee gelegenen Äcker von Groß-Blumenau sind sandreicher als die von Klein-Blumenau. Zwar ist auch hier in den meisten Bohrungen in 183—187 m Höhe der Geschiebelehm anzutreffen, aber er ist viel sandreicher und tonärmer und wird fast immer von Sanden und anlehmigen Sanden wechselnder Mächtigkeit überlagert. Nördlich von Groß-Blumenau, in der Nähe der Stelle, wo die Gemarkungen Groß-Blumenau, Simmenau und Schönfeld zusammenstoßen, tritt in 177—181 m Höhe ein blaugrauer Geschiebemergel auf, der von Sand und Auelehm bedeckt wird.

Im Süden von Klein-Blumenau findet der Geschiebelehm jenseits des Würbitzer Waldes in der Gemarkung Groß-Deutschen seine auch in den Oberflächenformen deutliche Fortsetzung. Das 173—175 m hohe Gebiet nördlich der Kreuzburger Chaussee besteht zum großen Teil aus einem ziemlich tonigen Geschiebelehm. Auf ihm lagern 20—50 cm mächtige Sande und darüber Löß. — Auch südlich der genannten Chaussee liegt unter versandetem Löß und Sanden an mehreren Stellen ein toniger Geschiebelehm bis zu 170 m Höhe herab. Er ist jedoch stets kalkfrei. Nur in der äußersten Südostecke der Groß-Deutschener Gemarkung südlich der Eisenbahnlinie unmittelbar an der Würbitzer Gemarkungsgrenze erscheint in 170 m Höhe ein sehr kalkreicher Geschiebelehm unter einer Bedeckung von lehmigem Sand und sandigem Löß.

Neben diesen drei geschilderten Ablagerungen taucht noch eine vierte, bereits mehrfach erwähnte, im Kreise Kreuzburg auf: der Löß. Da sein Vorkommen in dieser Gegend bisher als unsicher galt, wurde gerade der Lößfrage besondere Aufmerksamkeit geschenkt. An seinem Auftreten kann jedoch nicht gezweifelt werden.

Der Löß bedeckt größere Gebiete bei Groß-Deutschen, besonders die zwischen dem Würbitzer Wald und der Chaussee liegenden Äcker. In größerem Maßstabe erscheint er zwischen Oberschmardt und dem Berthelschützer Forst. Auch nordwestlich von Konstadt-Ellguth wurde er, wenn auch stark versandet, angetroffen. Im Gebiete von Skalung

und Rosen erscheint auch im Hangenden der Sande öfters ein versandeter Feinsand. Am auffallendsten sind in dieser Beziehung die Höhen nördlich Proschlitz und die Kuppen nördlich Roschkowitz.

Der Löß ist im südlichen Teile des Kreises (Groß-Deutschen, Oberschmardt) ein milder, lockerer, gelb-grauer, toniger Feinsand. Oft ist er durch größere Sandkörner verunreinigt. Kalkgehalt konnte nirgends in ihm festgestellt werden. Bei Skalung, Rosen, Proschlitz, Kochelsdorf, Roschkowitz ist es meist ein stark sandiger Feinsand. Die beträchtliche Höhenlage, in der er auftritt, seine Feinkörnigkeit einerseits, sein Tongehalt andererseits, kennzeichnen ihn als eine Ablagerung besonderer Art, besonders gegenüber den ihn unterlagernden, weit grobkörnigeren Sanden und lehmigen Sanden. Das wird besonders deutlich auf einem ziemlich schmalen, hoch gelegenen, zur Gemarkung Brinitze gehörigen Felde bei Konstadt-Ellguth. Der große Gehalt an Feinsand und tonigen Bestandteilen ermöglichen es, ihn von den darunter liegenden gröberen Sanden ohne große Schwierigkeit zu trennen. — In der Nähe des nur 4 km nördlich von Groß-Deutschen gelegenen Klein-Blumenau ist der Löß infolge der Unterlagerung von lehmigem Sand bezw. Geschiebelehm nicht deutlich festzustellen.

Zusammenfassung

Die oben geschilderten Verhältnisse ergeben, abgesehen von problematischen Einzelbefunden, folgendes vorläufiges Bild der Glazialmorphologie und -geologie des Kreises:

Fluviatile Sande bauen in unruhig kuppiger Formengebung den stellenweise stark zerschnittenen Landrücken auf. Aus Geschiebelehm bezw. -mergel bestehen weite, leicht gewellte, relativ ebene Flächen im Süden des Landrückens. Diese Formengegensätze sind allem Anschein nach nicht nur rein morphologisch (durch Erosion nachträglich geschaffen), sondern primäre, d. h. bei der Ablagerung selbst entstandene, also geologische Formengegensätze. — Kiese und Löß treten, von Einzelheiten abgesehen, morphologisch nicht hervor.

Unsicherer als die Morphologie ist z. T. die stratigraphisch-erdgeschichtliche Stellung der einzelnen Ablagerungen. Die fluviatilen Sande erscheinen in ihren Hauptmassen als auf bereits vorhandenem Geschiebelehm abgelagert.

Der in seiner Mächtigkeit stark wechselnde Geschiebelehm bezw. -mergel tritt innerhalb des Landrückens in verschiedener petrographischer Ausbildung und in ganz verschiedener Höhenlage auf (Kochelsdorf 186 m, Goslau 207 m). Damit erscheint es fraglich, ob wir es hier überall mit zeitlich derselben Ablagerung zu tun haben.

Petrographische Beschaffenheit, gleiche stratigraphische Stellung, ähnliche Bodenformen und annähernd gleiche Höhenlage des Geschiebelehms im Süden des Landrückens machen es möglich, von der Ablagerung einer einheitlichen Grundmoräne zu sprechen. Wie weit jedoch der Geschiebelehm des Landrückens und der des vorgelagerten Gebietes gleichzustellen sind, das ist zum mindesten fraglich.

Unsicher ist die stratigraphische Stellung der Kiese bezw. Geschiebesande, zumal die Bohrungen in bezug auf deren Ablagerungsform (Schichtung usw.) nichts aussagen, und man auf die spärlich vorhandenen Kiesgruben angewiesen ist. Sicher sind sie jedoch nach dem Geschiebelehm abgelagert, meist sogar nach fluviatilen Sanden, die den Geschiebelehm überlagern. Es wäre nicht ausgeschlossen, daß sie stellenweise als Ablagerungsäquivalente des Geschiebelehms selbst auftreten.

Sicher und eindeutig ist wieder die Stellung des Löß. Er erscheint als die letzte aller Ablagerungen, alle anderen überlagernd.

Weitere Schlußfolgerungen können auf die vorliegenden Ergebnisse zunächst nicht aufgebaut werden. Es gilt das Netz der Beobachtungen dichter zu gestalten, sie auf Nachbargebiete auszudehnen und nach Möglichkeit an bereits kartierte Gegenden Anschluß zu gewinnen.

Die Grillenberger Schichten des Unterharzes, ein Äquivalent der oberen Saarbrücker Flammkohlenschichten

Von Herren **W. Gothan** und **W. Schriel** in Berlin

Hierzu Tafel 14

Die Auffassungen über das Alter der Grillenberger Schichten (Schriel)

Die Auffassung über das Alter der Grillenberger und der anderen obercarbonischen und rotliegenden Schichten am Rande des Unterharzes hat im Laufe des letzten Jahrhunderts die verschiedensten Wandlungen erfahren.

Der alte Mansfelder Kupferschieferbergbau zwang den Bergmann schon früh, sich mit den Schichten und Lagerungsverhältnissen im Liegenden des Kupferschieferflözes vertraut zu machen. Da im Hauptbergbaugebiet am Ostharze zwischen Mansfeld und Eisleben das Liegende des Zechsteins von roten Schiefertonen, Sandsteinen und Konglomeraten gebildet wird, die eine vorwiegend rote Farbe haben, so bezeichnete man diese Schichten als Rotliegendes oder auch als die »Alte« Sandsteinformation im Gegensatz zur »Jüngeren« Sandsteinformation, dem Buntsandstein. Zum Rotliegenden rechnete man die roten Schichten von Ilfeld und Meisdorf in gleicher Weise, wie die roten Sandsteine, Arkosen und Konglomerate bei Hettstedt-Mansfeld-Obersdorf. Die im Verbande mit dem letztgenannten »Rotliegenden« auftretenden kohlenführenden Schichten von Grillenberg und Wettin stellte man zur »Steinkohlenformation« weniger aus paläontologischen Gründen, als aus rein lithologischen Vergleichen mit den Ablagerungen der großen Kohlenbecken. Auch die Beobachtung, daß die dunklen Steinkohlen führenden Schichten meist an der Basis der rotgefärbten auftreten, wie es in der Tat bei Grillenberg, Ilfeld und Meisdorf der Fall ist, mochte hier mitspielen. Auch Roemer (11) hält die Vorkommen von Ilfeld, Meisdorf und Wettin für gleichaltrig und stellt sie, indem er sie mit dem Zwickauer Scherbenflöz vergleicht, in die produktive Steinkohlenformation. Als mit der Spezialkartierung 1 : 25000 die genauere Erforschung der fraglichen Gebiete einsetzte, kamen Beyrich und Lossen, was das Ilfelder

Gebiet anbetraf, zu der Auffassung vom rotliegenden Alter dieser Schichten (vergl. Lieferung I der Geol. Spezialkarte von Preußen, 1. Ausgabe). Erst durch die Arbeiten von Weiss (19, 16) trat in der Altersauffassung der kohleführenden Schichten am Harz ein Wechsel ein. Weiss erkannte die Zugehörigkeit der Grillenberger Schichten zum Carbon, sah aber auch die Ilfelder Schichten, soweit sie kohlenführend sind, als obercarbonisch an, und hielt sie für altersgleich mit den Grillenberger Schichten. Die Wettiner Schichten blieben Carbon. Unter dem Einfluß von Weiss erscheinen daher auf der zweiten Auflage der Lossenschen Harzblätter der Lieferung 1 und in Sonderheit auf der Harzkarte 1 : 100000 desselben Autors die kohlenführenden Schichten von Meisdorf, Grillenberg und Ilfeld beim Carbon; alle anderen Stufen bis zum Zechstein als Rotliegendes. Für die Ilfelder Schichten gelang Sterzel (14, 15) auf Grund der zahlreichen Walchien- und Callipteridenfunde der Nachweis unterrotliegenden Alters. Dasselbe gilt nach meinen Untersuchungen für das Becken von Meisdorf-Opperode. Es blieb also nur noch der Harzrand im Osten. Die hier im Hangenden der kohlenführenden Stufe von Grillenberg auftretenden roten Sandsteine und Konglomerate unterscheiden sich schon rein petrographisch vom echten Rotliegenden durch das Fehlen von eruptivem Material, insbesondere von Tuffen und der sonst im Rotliegenden so häufigen Decken von Porphyr, Porphyrit und Melaphyr. Diese Tatsachen entgingen Laspeyres (9) bei der Neubearbeitung und Überarbeitung der Randgebiete des Ostharzes. Aber noch verhängnisvoller wurde für ihn seine Auffassung über die stratigraphische Stellung der Mansfelder Schichten, seines mittleren Rotliegenden, dem er den Platz **über** den Wettiner Schichten zuwies, während er unter der Verkennung der Deckennatur des Älteren Porphyrs diesen als einen »intrusiven, stockartigen Lagergang im Rotliegenden und in der Steinkohlenformation vom Alter zwischen dem Mittel- und Oberrotliegenden« ansprach.

Erst um die Wende des vorigen Jahrhunderts wurde durch die Arbeiten von Beyschlag und v. Fritsch, sowie durch größere fiskalische Bohrungen (Domnitz, Dürrenberg, Schladebach), Klarheit in die Stratigraphie und Tektonik des Gebietes der Halleschen Mulde gebracht und dadurch auch die Altersstellung der roten Schichten am Ostrand des Harzes geklärt. Als Frucht dieser langwierigen Arbeiten im Gelände, die verbunden waren mit paläophytologischen Untersuchungen der Tiefbohrungen und neuer Pflanzenfundpunkte über Tage erschien die Arbeit von Beyschlag und v. Fritsch: »Über das jüngere Steinkohlengebirge und das Rotliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten« (4). Das Profil des Carbons und Rotliegenden, das hier gegeben wird, hat in seinen großen Zügen noch heute Giltigkeit und bedarf nur einer Revision betreffend das Alter der Grillenberger Schichten, die wir jetzt nicht mehr zur Ottweiler Stufe (Stephanien), sondern zu den oberen Saarbrücker Schichten (Westphalien) stellen. Zur Orientierung geben wir das Profil nach Beyschlag und v. Fritsch gekürzt wieder.

3. Oberes Rotliegendes: Versteinerungsleer erscheinend; sämtliche Gebirgsglieder ungleichförmig überdeckend.

——— Saalische Faltung ———

2. Unteres Rotliegendes:
   - e) Tone und Porphyrtuffe mit Flora.
   - d) Petersberger Porphyr (Jüngerer Porphyr)
   - c) Zwischensediment mit Flora und unbedeutenderen Ergüssen und Tuffen.
   - b) Landsberg-Löbejüner Porphyr (Älterer Porphyr)
   - a) Oberer Muschelschiefer mit *Walchia piniformis*.

1. Oberes Carbon
   - c) Wettiner Schichten (=Obere Ottweiler Schichten); die Mächtigkeit des flözführenden Teiles=60—150 m
   - b) Mansfelder Schichten (=Mittlere Ottweiler Schichten), 690—815 m mächtig, örtlich in 2 Stufen zerfallend.
     - β) Siebigeröder Sandstein;
     - α) Kalkknollen- und Quarzit-Konglomerat-führende Schichten.
   - a) Grillenberger Schichten (=Untere Ottweiler Schichten), anstehend bei Grillenberg, sicher erbohrt bei Domnitz, Mächtigkeit bis über 200 m.

Altes Gebirge vom Culm abwärts:

Bei Schladebach in 1532 m Teufe unter NN. erbohrt.

Mit den Grillenberger Schichten sollen sich die näheren Ausführungen befassen. Sie liegen als tiefstes Glied des Obercarbons unweit Grillenberg an der Strasse Sangerhausen-Wippra auf den hier metamorph veränderten Gesteinen des Harzkernes. An mehren Stellen kann man Pflanzenreste sammeln. Im sogenannten »Ungeheuren Grund«, sowie nordwestlich »der Lust«, wo man früher mit geringem Erfolg auch Versuchsbaue auf Steinkohlen ausgeführt hat. Außerdem führen noch Pflanzenreste die im Forstdistrikt Hohenrode an der Strasse Wippra Grillenberg auf Tonschiefern lagernden Gesteine. Die nähere petrographische Beschreibung dieser Schichten befindet sich in den Erläuterungen zum Blatt Wippra (19). Neues ist ihnen nicht mehr zuzufügen.

Auf den Grillenberger Schichten liegen im konkordantem Verbande mit ihnen, aber in übergreifender Lagerung bis weit auf das alte Gebirge die Hornquarzkonglomerate und rötlichen Arkosesandsteine mit den Schiefertonen der Mansfelder Stufe. Da mit ihrer Ablagerung eine Beckenerweiterung verbunden war, treten die Grillenberger Schichten nur an den oben erwähnten Stellen zu Tage, an anderen Stellen werden sie von der Mansfelder Stufe überdeckt. Daß der Grillenberger Stufe jedoch eine größere Verbreitung unter Tage zu kommt, geht aus den Befunden der räumlich weit entfernten Tiefbohrungen Domnitz und Schladebach hervor.

Die Altersstellung der Grillenberger Schichten (Gothan)

In ihrer Arbeit über das »jüngere Steinkohlengebirge und Rotliegende in der Provinz Sachsen« hatten Beyschlag und v. Fritsch die als Grillenberger Schichten bezeichnete Schichtenfolge unterhalb der Mansfelder Schichten zusammen mit diesen in die Ottweiler Schichten (Stephanien) gestellt. Bei einer auf Veranlassung von Dr. Schriel vorgenommenen Revision der Pflanzen daraus stiegen mir Bedenken über die Richtigkeit dieser Annahme auf, in deren Folge weitere Überprüfungen der Angelegenheit stattfanden; um das knappe Material, das in der Sammlung der Geol. Landesanstalt lag, zu ergänzen, ließ Herr Dr. Schriel an Ort und Stelle Schürfungen vornehmen, die Herr cand. geol. Eichenberg-Göttingen ausführte, der auch eine ziemliche Menge von Fossilien herausbrachte, die zusammen mit den in der Geol. Landesanstalt vorhandenen als Unterlage für die folgenden Ausführungen dienen. Außerdem lieh uns das Geologische Institut in Halle freundlichst eine Anzahl Bohrkerne aus diesen Schichten aus den Bohrungen Schladebach und Domnitz, von denen aber nur die letzteren sich von Wichtigkeit erwiesen (Taf. 14, Abb. 1). Beyschlag und v. Fritsch geben zwar aus den Bohrungen mehr Pflanzenreste an, die aber nicht mehr auffindbar sind. Die Stücke wurden aufs neue bestimmt, und es ergab sich dabei die folgende Pflanzenliste. Beyschlag und v. Fritsch geben a. a. O. eine Zusammenstellung ihrer Pflanzenreste, auf die noch im Folgenden Bezug genommen wird. Die Pflanzenreste aus der Bohrung Schladebach jedoch, die ich gesehen habe, lohnen sich nicht anzugeben, da außer einigen Cordaiten kaum etwas bestimmbar war.

Arten	Grillenberg	Bohrung Domnitz
Neuropteris ovata Hoffm.	häufig	mehrere Stücke 793 m
» sp. (? *ovata*)		
Pecopteris arborescens Brgt.	+	
» cf. *Daubreei-vestita* Lesqu	+	
» sp.	+	
Linopteris obliqua-neuropteroides Gutb.	+	
? *Alethopteris Davreuxi* Brgt.	+	
? *Sphenophyllum oblongifolium* Germar	+	
Calamites sp	+	
Lepidodendron dichotomum Stbg.	+	
? *Sigillaria, rhytidolep*	+	
Stigmaria ficoides Brgt.	häufig	nur Appendices
Cordaites sp.	+	+

Was einem an den in Grillenberg gesammelten Sachen sofort auffällt, ist der typische Stigmarienwurzelboden; das Gestein ist meist von zahllosen Stigmaria-Appendices durchzogen und führt auch die zugehörigen Stigmaria-Körper. Ein Stigmarien-Wurzelboden in dieser Ausbildung ist für die »Ottweiler Schichten« schon recht merkwürdig. Der sonstige Pflanzenverein stimmt mit der Anschauung der Zugehörigkeit zu diesen Schichten auch nicht überein. Eine leitende Pflanze ist hier offenbar *Neuropteris ovata* Hoffmann (Fig. 1), die Beyschlag und v. Fritsch

anscheinend unter verschiedenen Namen, jedenfalls aber als *Neuropteris »flexuosa«* aufgeführt haben.

Man kann wohl sagen, daß die Art bei der gleichen Beurteilung der Art durch Bertrand, der sie mit Zalessky (17) »*Mixoneura ovata*« nennt, als eine gute, sicher feststehende Art anzusehen ist, über die auch Potonié und Kidston derselben Meinung waren wie wir; hier bei Grillenberg gehört sie zu den stehenden Erscheinungen, und auch in den entsprechenden Schichten der Bohrung Domnitz ist sie in mehreren guten Exemplaren wieder gefunden worden (Abb. 1). Die odontopteridische Aderung, die stark herabgezogenen katadromen Blättchenteile, die breite Anheftung vieler Fiedern lassen keinen Zweifel daran, daß hier *Neuropteris ovata* vorliegt, und daß sie außerdem in diesen Schichten Charakterart ist. Die Art ist nun seit langem als leitend in der Oberen Flammkohle Saarbrückens bekannt, d. h. in den obersten Schichten des Westfaliens oder mittleren Obercarbons. Daher bezeichnet P. Bertrand 1922 die obere Flammkohle ganz richtig geradezu als »*zone à Mixoneura ovata*«. Außerdem ist diese Zone ausgezeichnet durch das erste Auftreten der Vorläufer des Stephanien oder der Ottweiler Schichten; wir haben dies Verhältnis bei der Durchsicht zahlreicher Bohrungen des Saarreviers immer bestätigt gefunden und auch Bertrand hebt dies hervor. Bertrand teilt weiter mit (1), daß er die Zone der »*Mixoneura ovata*« auch im Gardbecken festgestellt hat, wo er allerdings die Art noch »*Neuropteris flexuosa*« nannte, was er aber später selbst in »*ovata*« umkorrigiert hat. Mir selber ist aus Saarbrücken kein Stück dieser Art aus den Ottweiler Schichten bekannt; im Loirebecken kommt sie jedoch als Seltenheit noch in der Etage Rive de Gier vor, von wo sie schon Zeiller unter dem Namen *N. heterophylla* angegeben hatte[1]). Ich hatte in meinem Aufsatz: Gemeinsame Züge und Verschiedenheiten usw. (Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges. 77, 1925, S. 391 usw.) aus verschiedenen Gründen angenommen, daß Rive de Gier noch zum obersten Westfalien zu stellen sei. Bertand und Pruvost teilen mir jedoch mit, daß dies nicht richtig sei, daß die Stufe vielmehr den unteren Ottweiler Schichten entspräche, wobei dann *Neuropteris ovata* als seltener Nachläufer aus dem obersten Westfalien aufzufassen wäre, was Bertrand auch in seinen Tabellen zum Ausdruck gebracht hat.

Daß es sich hier in den Grillenberger Schichten nicht um bloße Nachläufer aus tieferen Schichten handeln kann, geht aus dem häufigen und regelmäßigen Auftreten der Art hervor. Es würde mir aber vielleicht nicht genügt haben, daraufhin die bestimmte Aussage zu machen, daß in den Grillenberger Schichten Äquivalente des höchsten Westfalien vorliegen, wenn nicht andere Arten noch dazu kämen, so daß man von dem Vorhandensein einer ganzen Pflanzengesellschaft sprechen kann, die für die angedeutete Anschauung spricht. Dazu gehört das Vorkommen von *Lepidodendron dichotomum* Sternb. (Fig. 4) und das Vorkommen einer paripinnaten *Linopteris*, ähnlich *Linopteris neuropteroides* Gutb. oder *Lin.*

[1]) Die Hineinziehung von »*Neurocallipteris gleichenioides* (Göpp.) Sterzel in die Art durch Zalessky (17) ist unrichtig.

obliqua Bunb. (Fig. 3). Welche von beiden Arten vorliegt, kann nicht gesagt werden; sicher ist jedoch, daß es eine der beiden sein muss. Paripinate Linopteriden (und Neuropteriden) kommen im Stefanien nicht mehr vor. Wenn wir von der zweifelhaften *Al. Davreuxi* absehen, die hier nicht weiter berücksichtigt werden soll, so haben wir also eine Assoziation von *Neuropteris ovata*, *Lepidodendron dichotomum* und *Linopteris* typ. *neuropteroides* zusammen mit einem typischen *Stigmaria*-Boden. Es dürfte sehr schwer sein, diese Pflanzengesellschaft in die Ottweiler Schichten zu stellen; sie gehört noch ins Westfalien, in das Niveau der oberen Saarbrücker Flammkohle. Die übrigen Arten erscheinen als Vorläufer des Stephanien wie in den genannten Schichten des Saarreviers und ähnlichen. Einzig und allein störend bei der neuen Auffassung wäre der Fund des *Sphenophyllum ?oblongifolium* Germ., der bei den neuen Aufsammlungen gemacht wurde. Da aber nur ein einziges und unsicheres Exemplar gefunden wurde, vermag dies an dem obigen Resultat nichts zu ändern; selbst wenn die Art wirklich vorkommen sollte, würde sie im Rahmen der andern Flora nur als Stefanien-Vorläufer gelten können.

Wir haben mit der Stellung der Grillenberger Schichten ins Westphalien auch eine bessere Übereinstimmung der Serie von Carbonschichten und Rotliegendschichten des Harzgebietes mit denen um das französische Zentralplateau erreicht. Der Harz mit seinen alten Schiefern und Granitlakkolithen ist der Kern der ganzen Ablagerungen, die sich an ihn anlehnen ähnlich wie die vielen kleinen Einzelbecken an das französische Zentralplateau. Die Schichten, die dabei vertreten sind — soweit Carbon und Perm in Frage kommt — sind hier wie dort Rotliegend, Stefanien und oberstes Westfalien, das in Frankreich im Gardbecken bekannt ist und ebenfalls als Zone der »*Mixoneura ovata*« ausgebildet ist; es sind dies im Gardbecken die Zone inférieure von Molières und Étage stérile von Gagnières, im Harz die Grillenberger Schichten. Ist die Ausbildung der Schichten, die Flözführung des Schichtenkomplexes in den beiden Gebieten auch verschieden, so überrascht doch die Einheitlichkeit des Bildes hinsichtlich des Beginnes der Carbonischen Ablagerungen in beiden Gebieten, das »Kohlenrotliegende« usw. Im Hinblick hierauf verliert das vielleicht im Anfang etwas befremdende Resultat der Stellung der Grillenberger Schichten ins »Mittlere Obercarbon« von seinem Ungewöhnlichen.

Es sei hier anhangsweise noch auf ein Vorkommen unter den »Rotliegend«-Fundpunkten in Thüringen hingewiesen, das auf Grund der Flora ebenfalls in eine tiefere Stufe und zwar in diesem Fall in die Wettiner Schichten (Stefanien) zu stellen ist. Ich hatte auf dieses schon 1923 in den »Leitfossilien« aufmerksam gemacht: Es ist das alte kohlenführende »Rotliegende« von Öhrenkammer bei Ruhla, das schon Schlotheim und Goethe kannten und aus dem der größere Teil von Schlotheims Originalen in den 1804 erschienenen »Merkwürdigen Kräuterabdrücken« stammt. Beyschlag und Potonié stellen die Ablagerung ins Unterrotliegende (10). Bei der Neuordnung der paläobotanischen Sammlung

nach dem Kriege bekam ich die ganzen Thüringer Rotliegendpflanzen wieder in die Hände. Es ist bei denen von Öhrenkammer nicht schwer, zu sehen, daß sie von denen aller andern Fundpunkte in Thüringen (worunter aber immerhin noch ein andrer nicht rotliegender sein mag) in mehrfacher Hinsicht abweichen dadurch, daß er allein eine Repetition der Wettiner Flora darstellt, und zwar gerade mit ihren charakteristischen Leitarten, die an andern Fundorten in Thüringen nicht vorkommen. Die beiden Leitarten sind *Callipteridium pteridium* und *Sphenophyllum verticillatum* Schloth., die Schlotheim schon von da kannte und die er von dort überhaupt zuerst beschrieben hat. Neben ihnen kommen noch eine Anzahl andrer Wettiner Arten vor, die aber auch im Rotliegenden noch zu finden sind. Ferner fehlen aber eigentliche Rotliegendtypen vollkommen; von der *Walchia* cf. *imbricata* kann man wohl absehen; ich habe dieselbe nicht finden können; ob sie aus den kohlenführenden Schichten stammt, scheint mir nach Potoniés Fig. (Taf. XXX, 1) sehr zweifelhaft. Der negative Befund bzw. der Rotliegendarten wäre aber nicht entscheidend, da bei Manebach auf den Flözen (20) auch keine Callipteriden und Walchien vorkommen (ich erinnere hier übrigens auch an die Verhältnisse in der Ziegelei Sennewitz bei Halle, deren Schichten trotz des Fehlens von Callipteriden und Walchien zum Rotliegenden gehören müssen). Entscheidend ist das Gesamtbild der Flora mit dem häufig auftretenden *Callipteridium pterid.* und *Sphenophyllum vertic.*, die im Rotliegenden und besonders im Thüringer nicht bekannt sind. Man kann alles in allem nicht umhin, die Schichten von Öhrenkammer mit den Wettiner Schichten gleichzustellen. Daß sich dagegen vom geologischen Standpunkte nichts sagen läßt, sei noch hervorgehoben, da die kohlenführenden Schichten von Öhrenkammer auf Gneis aufliegen, und sie wohl wesentlich der Übereinstimmung wegen auch ins Rotliegende gestellt wurden. Es mag ja auf den ersten Blick überraschen, nachdem die früher zum Carbon gestellten Schichten des »Kohlenrotliegenden« im Thüringer und Harzgebiet nunmehr endgiltig ins Rotliegende gestellt sind, daß eine bisher nicht beanstandete Ablagerung in die Wettiner Schichten »zurück« wandert; es hat das aber bei näherer Betrachtung gar nichts Auffälliges. Denn es ist im Grunde nicht einzusehen, weshalb nur im Vorlande des Harzes Wettiner Schichten entwickelt sein sollen, am Thüringer Wald aber nicht. Außerdem liegt das Ruhlaer Vorkommen von den Thüringern dem Wettiner Gebiet am nächsten.

Es ist mit Rücksicht auf die nachher von Herrn Schriel zu machenden paläogeographischen Bemerkungen noch von Interesse, die Stellung der Grillenberger Schichten zu dem sächsischen Carbon zu betrachten. Sterzel hat in den Erläuterungen zur Geol. Spezialkarte von Sachsen die ganz richtige Ansicht ausgesprochen, daß »das Zwickauer Carbon im wesentlichen den mittleren und oberen Saarbrücker Schichten äquivalent ist«. Was die Stellung zu den Grillenberger Schichten anlangt, so ist zu bedenken, wie auch schon Sterzel hervorhebt, daß dieses durch seine Lokalfärbungen einige Schwierigkeiten bei der zeitlichen Vergleichung macht, die er richtig durch Betrachtung des Gesamtfloren-

bildes überwindet. Es ist im einzelnen für uns auffällig, daß die *Neuropteris ovata* im Zwickauer und im sächsischen Carbon überhaupt zu fehlen scheint; auch ich habe sie beim Durchsehen der sächsischen Sammlungen nie gesehen, vielleicht kann man dies im Verein mit dem möglichen Auftreten des *Sphenophyllum oblongifolium* dahin deuten daß, im Zwickauer und Lugauer Becken die allerjüngsten Schichten des Westfaliens, die oberste Saarbrücker Flammkohle, auch noch fehlen. Bei der über die ganze Nordhemisphäre gehenden Verbreitung der *Neuropteris ovata* wäre es eigentlich nicht verständlich, daß sie wirklich im sächsischen Carbon gefehlt hätte. Im Flöhaer Becken fehlen diese höchsten Schichten gewiss.

Paläogeographischer Überblick (Schriel)

Das Vorhandensein von Saarbrücker Schichten an der Basis der Ottweiler Stufe im Gebiet der Saalesenke wirft neues Licht auf die Zeit der Anlage dieser Geosynklinale. Nach der Auffaltung des variscischen Gebirges, die in mehreren Phasen vor sich ging und die in den Gebieten der inneren Ketten früher erfolgte als in den nordwestlich gelegenen äußeren, bildeten sich über den abgetragenen Schichtkämmen verschiedene Sammelbecken, die vorerst noch räumlich getrennt, später und vor allem zur Rotliegendzeit größere Ausdehnung erlangten und zu einem großen Sammelbecken, der Saar-Saale Senke verschmolzen (5, 8, 12, 13). In dieser Sammelmulde kannte man Saarbrücker Schichten abgesehen vom Saargebiet nur aus der Zwickauer und Lugau-Ölsnitzer Mulde, die sich als erste größere Sammelmulde in Mitteldeutschland nach der sudetischen Faltung bildete. Ottweiler Schichten fehlen hier, sie liegen erst in der Saalesenke. Es wird also mit dem Wandern der Faltung nach Nordwesten anschließend an die Abtragung auch ein Wandern der jüngeren Sammelmulden in der gleichen Richtung stattgefunden haben derart, daß die Anlage der nordwestlich gelegenen Becken und ihre Auffüllung jünger ist, als die der älteren, die z. T. schon wieder in die Abtragungszonen hinein fielen (Zwickau-Lugau Ölsnitz während der Ottweilerzeit). Die Größe und Ausdehnungsrichtung dieser Becken war eine wechselnde und während der Ablagerung der einzelnen Stufen räumlich verschieden. So zeigt die Saalesenke geringe Ausdehnung während der Saarbrücker Zeit, zunehmende während der Ablagerung der Mansfelder Schichten und anscheinend Beckeneinengung während der Ablagerung der Wettiner Schichten, der allerdings eine Ausdehnung dieser Stufe auf gewisse Gebiete des Thüringer Waldes entgegensteht, wo Mansfelder Schichten nicht zur Ablagerung kommen. Auch noch für eine andere Tatsache ist der Nachweis von Westphalien im Harz von Bedeutung, nämlich für die genaue zeitliche Lage der als asturisch erkannten Faltungsvorgänge, wie sie beispielsweise aus dem Zwickauer Gebiet bekannt geworden sind (12). Da hier unter Ausfall der Ottweiler Schichten eine Diskordanz zwischen Rotliegendem und Saarbrücker Schichten bekannt ist, anderseits aber am Harz oberste Saarbrücker (Grillenberger) Schichten, Ottweiler Schichten und Rotliegendes konkordant zu einander liegen, so kann vergleichend geschlossen werden, daß dort, wo die asturische

Faltung vorhanden ist, sie nicht an der Wende Saarbrücker-Ottweiler, sondern schon in den obersten Saarbrücker Schichten stattfand. Der Vergleich der Grillenberger und Zwickauer Flora steht dieser Auffassung nicht im Wege, im Gegenteil erscheint es wahrscheinlich, daß zeitlich die Grillenberger Schichten etwas jünger sind, als die jüngsten Zwickauer Schichten. (Vergl. Tab. unten).

Verbreitung des Obercarbons und Rotliegenden in der Zwickau-Lugau-Ölsnitzer, Saale- und Ilfeld-Meisdorfer Senke

Stufe	Zwickau, Lugau-Ölsnitz	Saale-Senke	Ilfeld-Meisdorf
Rotliegendes	+	+	+
Ottweiler Schichten	—	+	—
Saarbrücker Schichten	—	+ (Grillenberger Sch.)	
	+	—	—

Literaturverzeichnis

1. Bertrand, P., Succession normale des flores houillères dans le bassin houiller du Gard. C. R. Ac. Sci. Paris, 170, 1920, S. 331
2. —, Succession régulière des zones végétales dans les bassins houillers français. Compt. Rend. 13. Congr. Géol. 1922, Brüssel, S. 599
3. —, Sur les flores houillères de la Sarre. Compt. rend. Ac. Sci. Paris 175, 1922, S. 770
4. Beyschlag und v. Fritsch, Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rotliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten. Abh. der Preuß. Geol. Landesanstalt N. F. H. 10
5. Born, Über jungpaläozoische kontinentale Geosynklinalen Mitteleuropas. Sonderabdruck aus der Abh. der Senckenbergischen Naturforsch. Ges. Bd. XXXVII. Heft 4. 1921
6. Gothan, W., Carbon u. Perm, Pflanzen. in Gürich, Leitfoss. III, 1923
7. —, Gemeinsame Züge und Verschiedenheiten usw. . . . paralischen und limnischen Kohlenbecken. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 77, 1925, S. 391 ff.
8. Kühne, Die paläogeographische Entwicklung der Saar-Saale Senke. Dies. Jahrb. f. 1922
9. Laspeyres, Geognostische Darstellung des Steinkohlengebirges und Rotliegenden in der Gegend nördlich von Halle a. d. Saale. Abh. der Preuß. Geol. Landesanstalt Bd. V. Heft 3
10. Potonié, H., Flora des Rotliegenden von Thüringen. Abh. d. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. 9. II, 1893
11. Roemer, F. A., Beiträge zur geologischen Kenntnis des nordwestlichen Harzgebirges. 9. 2. Abt.
12. Schriel, Alte und junge Tektonik am Kyffhäuser und Südharze. Abh. d. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. Heft 9
13. —, Das Rotliegende von Meisdorf Opperode am Harz unter besonderer Berücksichtigung seiner Kohlen führenden Schichten. Dies. Jahrb. f. 1921
14. Sterzel, Über die Flora des Rotliegenden von Ilfeld am Harz. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1901. S. 41
15. —, Weitere Beiträge zur Revision der Rotliegend-Flora der Gegend von Ilfeld a. H. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1901, S. 417 u. 550

16. Weiss, Die Steinkohlen führenden Schichten bei Ballenstedt am nördlichen Harzrande. Dies. Jahrb. f. 1881
17. Zalessky, M. D., On the identity of *Neuropteris ovata* etc. Mém. Com. géol. N. S. 50, 1909.
18. Zeiller, R., Bassin houiller et permien d'Autun et d'Épinac. II. Flore fossile 1. partie. Paris 1890.
19. Lieferung 16. Blatt Wippra mit Erläuterungen der Geol. Spezialkarte von Preußen 1:25000
20. Wichdorff, H. v. u. W. Gothan, Zur weiteren Kenntnis der Steinkohlen-Lagerstätte im untersten Rotliegenden von Manebach i. Th. Dies. Jahrb. f. 1926 (47, I), S. 433 ff.

Das oberste Untercarbon, Zechstein-Buntsandstein und Kreide nordöstlich des Briloner Sattels

Von Herrn **F. Kühne** in Berlin

Hierzu 3 Textfiguren

Die folgenden Ausführungen gründen sich auf Beobachtungen, die bei der geologischen Aufnahme des Blattes Madfeld im Sommer 1926 gemacht wurden, sie sind stratigraphischer Art und erstrecken sich auf die hangendsten Schichten des dortigen Carbons, auf den Zechstein, Buntsandstein und die Kreide.

I. Das oberste Untercarbon

Bei der Beschreibung dieser Schichten muß ich an die Ausführungen W. Paeckelmann's (Aufnahmebericht 1926) anknüpfen. Zur besseren Übersicht sei dessen Gliederung des Carbons auf Bl. Madfeld hier nochmals gegeben.

Gebänderte Culm-Tonschiefer	IIIγ
Milde Culm-Tonschiefer	IIIβ
Posidonienschiefer mit Glyphioceras-Kalk	IIIα
Kieselkalk	
Lydite	II u. I?
Kieselige Schiefer und Alaunschiefer	

Über den gebänderten Culm-Tonschiefer der Zone IIIγ H. Schmidt's (16) folgen rauhe Schiefer mit quarzitischen feinkörnigen Grauwackenbänken von 0,10—1,0 m Mächtigkeit. In diesen hangendsten Ablagerungen des Carbons können wir zwischen Schichten, die vorwiegend aus rauhen Schiefern bestehen und solchen, in denen Grauwackenbänke von einer Durchschnittsmächtigkeit von 40 cm recht häufig sind, unterscheiden. Aus dem letzten Horizont mag ein Profil, aufgenommen im Steinbruch im Murmeke-Tal bei P. 393,5 einen genauen Einblick in die Art der Wechsellagerung von Grauwacke und Schiefer gewähren.

1. Oberste Sohle (nicht erreichbar) Abhangsschutt 1—3 m

2 m 4 Grauwackenbänke, feinkörnig, quarzitisch je 20 cm mächtig. Zwischenlagernd sandige, schwarz-graue Tonschiefer.
1 » Schiefer mit dünnen, 10 cm mächtigen Grauwackenbänken.

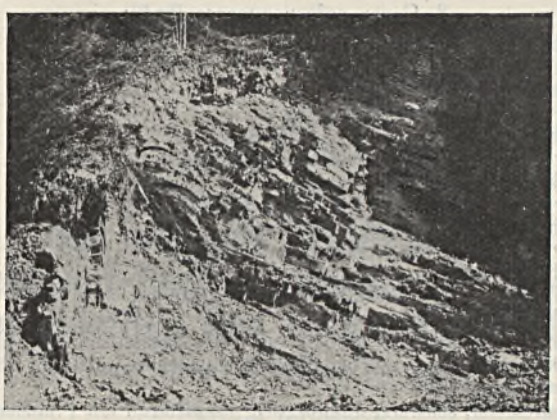
2. Genau aufgenommenes Profil:

0,15 m Schiefer, schwarz-grau, mürbe
0,10 » Grauwacke
0,15 » Schiefer, schwarz-grau
0,20 » Grauwacke, sehr feinkörnig
0,25 » Schiefer, stark verwittert, knollig schwarz
0,05 » Grauwacke, sehr feinkörnig, quarzitisch
0,10 » Schiefer, schwarz gebändert
0,15 » Grauwacke, feinkörnig, schwach gebändert
0,10 » Schiefer, schwarz, stark verwittert
0,05 » Grauwacke, sehr feinkörnig, gebändert
0,05 » Schiefer, schwarz
0,10 » Grauwacke, feinkörnig, schwach gebändert
0,20 » Schiefer, schwarz-grau
1,20 » Grauwacke, fein-grobkörnig, stark quarzitisch mit Einlagerung zweier 0,05 m mächtiger mürber Schieferbänke mit wulstiger Oberfläche. Erste Einlagerung nach 0,30 m
0,10 » Tonschiefer, schwarz, dünnblättrig verwitternd mit Pflanzenresten (Häcksel)
0,30 » Schiefer, sandig, gebändert mit etwas festeren Bänken gebänderter Grauwacke
0,15 » Grauwacke, gebändert
0,05 » Tonschiefer, schwarz
0,20 » Schiefer, sandig, gebändert, mit etwas festeren Bänken gebänderter Grauwacke
0,10 » Grauwacke, sehr feinkörnig, stark quarzitisch
0,30 » Schiefer, sandig mit 3 je 0,05 m mächtigen Grauwackenbänken
0,25 » Grauwacke, feinkörnig, quarzitisch
0,50 » Schiefer, zu oberst schwarzer Tonschiefer nach unten hin sandig heller werdend mit 1—2 cm mächtigen festeren Bänken
0,50 » Grauwacke, sehr feinkörnig stark quarzitisch
0,30 » Schiefer, zu oberst schwarze Tonschiefer zu unterst sandig mit festeren Bänken
0,20 » Grauwacke, sehr feinkörnig, quarzitisch
0,20 » Schiefer, zu oberst schwarz und tonig nach unten hin sandig werdend
0,25 » Grauwacke, sehr feinkörnig, quarzitisch vom Liegenden noch etwa 20 cm sandiger Schiefer aufgeschlossen

Die Grauwacken sind in den meisten Fällen sehr feinkörnig und stark quarzitisch. Die Oberfläche der einzelnen Bänke ist häufig sehr wulstig. Im Nette-Tal nördlich der F. Bleiwäsche wurden auch schwefelkieshaltige dünne Grauwackenbänke beobachtet. Sonst tritt der Schwefelkies hauptsächlich in den rauhen sandigen Schiefern auf, die durch dessen Verwitterung meistens stark zersetzt sind. Die Schiefer tragen daher im Volksmund den Namen »Faulschiefer«.

Diese hangendsten Carbonschichten nehmen infolge ihrer starken Spezialfaltung einen breiten Raum ein und tauchen erst am Nordrand des Blattes Madfeld unter die Kreideablagerungen unter. Die Spezialfaltung selbst ist charakterisiert durch Sättel mit steilstehenden bis nach Norden zu überkippten Nordflügeln und flach fallenden Südflügeln. Die beiden photographischen Aufnahmen veranschaulichen die Lagerungsverhältnisse dieser Schichten recht anschaulich.

In diesen sandigen Schiefern mit feinkörnigen quarzitischen Grauwackenbänken, die man bisher zum Flözleeren rechnete, finden sich Goniatiten der Glyphioceras-Stufe (H. Schmidt's Zone III δ (16)).



Norden Süden

Maßstab |——| 0,80 m

Fig. 1. Steinbruch bei Z. 61 südlich F. Glashütte



Maßstab |——| 0,40 m

Fig. 2. Im Quertal östlich des Wiesenberges.

In der Wegeböschung des im Sommer 1926 ausgebesserten Holzabfuhrweges im Nette-Tal etwa 175 m nördlich der F. Bleiwäsche war folgendes Profil aufgeschlossen:

Abhangsschutt

Hangendes
2 cm Grauwacke, sehr feinkörnig
5 » Schiefer, grau, mürbe, bröcklig
2 » Grauwacke, sehr feinkörnig
7 » Schiefer, grau, bröcklig
1 » Grauwacke, sehr feinkörnig
14 » Schiefer, bröcklig

	5 cm	Grauwacke, feinkörnig
	23 »	Schiefer, stark verlehmt, rötlich-gelb-braun
	3 »	Grauwacke, sehr feinkörnig
	6 »	Schiefer, stark verwittert
	2 »	Grauwacke,
	22 »	Faulschiefer, auf Kluftflächen rostig
	4 »	Grauwacke, gebändert
	8 »	Schiefer, mürbe, grau-braun, mergelig
	4 »	Grauwacke, sehr feinkörnig
	3 »	Schiefer, mürbe
	3 »	Grauwacke, schwach gebändert
	12 »	Schiefer, stark tonig, schwarz im Verwitterungszustand grau-braun
	5 »	Grauwacke, feinkörnig
	45 »	Schiefer, schwarz-grau
	8 »	Grauwacke, pyrithaltig, gebändert
	10 »	Schiefer, schwarz
	3 »	Grauwacke, feinkörnig
	18 »	Schiefer, schwarz-grau, mergelig, fossilführend
	3 »	Grauwacke
	24 »	Tonschiefer, schwarz-grau, mürbe, knollig verwitternd
	10 »	Grauwacke, sehr feinkörnig
	45 »	Schiefer, grau u. dunkle Tonschiefer zu oberst fossilführend
	6 »	Grauwacke, pyrithaltig
	13 »	Schiefer, mürbe, schwarz-grau zu unterst fossilführend
Liegendes	10 »	Grauwacke, schwach gebändert, feinkörnig, sehr quarzitisch

Abhangsschutt

In der Wegeböschung tritt 60—70 cm weiter im Liegenden eine 20 cm mächtige, feinkörnige, stark quarzitische Grauwackenbank auf.

Der Erhaltungszustand der Fossilien aus diesem Aufschluß ist schlecht. Die tonig-sandigen Schiefer, die zum Teil knollig verwittern, sind sehr mürbe und stark zersetzt. Dennoch ließen sich nach freundlicher Mitteilung von H. SCHMIDT, Göttingen, einige Stücke mit *Homocoras subglobosum* BIS. (3) identifizieren. In England und in Belgien bei Chokier liegt *Homoceras subglobosum* unmittelbar unter *Homoceras beyrichianum*, der in H. SCHMIDT's Zone IIIδ vorkommt.

Aus diesem Fossilfund geht also hervor, daß zum mindesten der liegende Teil des Horizontes der sandigen Schiefer mit quarzitischen Grauwackenbänken der Stufe von Chokier angehört.

Es vertreten also hier im östlichen Sauerlande die Schichten mit quarzitischen Grauwacken nicht das Flözleere der Gegend von Hagen (8), sondern diese Schichten sind äquivalent den oberen hangenden Alaunschiefern der DENCKMANN'schen Gliederung, in denen die Fauna von Chokier enthalten ist. Die klastischere Facies der Grauwackenbildungen stellt sich also im Osten des Nordrandes des Rheinischen Schiefergebirges in tieferen Horizonten ein als weiter im Westen. (Weiteres hierüber siehe (6).)

Zur Orientierung der Lage dieses Fossilfundpunktes im Schichtenverbande sei noch hinzugefügt, daß der nächst tiefere Horizont der gebänderten Tonschiefer mit Toneisensteinknollen etwa 250 m weiter südlich im Lühlings-Tal beginnt.

Ein weiterer wichtiger Fossilfund wurde im Haldenschutt des Wasserstollens der Wasserversorgung des Ortes Bleiwäsche am Nord-

hang des Schweinskopfes gemacht. Hier fanden sich in Toneisensteinknollen aus den hangendsten Schichten der gebänderten Schiefer:

Homoceras coronula Roem.
Glyphioceras granosum umbilicus Roem.

Beide Arten gehören zur Zone IIIγ H. Schmidt's, Göttingen.

Die gleichen Arten sind von Herrn Paeckelmann im Sommer 1924 in Toneisensteinknollen des Rösenbecker Manganstollens gefunden worden. *Glyphioceras granosum umbilicus* tritt hier jedoch in einer etwas weitnabeligeren Form auf.

Dieser Fundpunkt ließ sich damals schlecht horizontieren. Vor allem ging aus ihm nicht hervor, wie weit er unter den Schichten der sandigen Schiefer mit quarzitischen Grauwackenbänken lag. Aus dem Fund am Schweinskopf bei Bleiwäsche ist nun ersichtlich, daß die Schichten mit quarzitischen Grauwacken (hangendstes der *Glyphioceras*-Stufe IIIδ) etwa 10—15 m im Hangenden der gebänderten Schiefer mit Toneisensteinknollen (IIIγ) beginnen.

So ließen sich also durch diese beiden Fossilfundpunkte die noch fraglichen auf Blatt Madfeld dargestellten hangenden Schichten des Unter-Carbons in die von H. Schmidt aufgestellte Zonenfolge einordnen.

II. Der Zechstein-Buntsandstein

Der Zechstein legt sich mit deutlicher Diskordanz bei Essentho und Giershagen am Ostrande des Blattes Madfeld auf das stark gefaltete ältere paläozoische Gebirge.

Bei Essentho beginnen diese Schichten örtlich mit einem Basalkonglomerat, welches aus gut gerundeten Geröllen, die bis über faustgroß werden, besteht. Unter den Geröllen finden wir Grauwacken, gelblich gefärbte Quarze, rötliche Quarzite und hornsteinähnliche Gesteine. Während bei dem Basalkonglomerat der Kreide eine reine Auslese des am schwersten verwitternden Gesteines stattgefunden hat, beobachten wir in dem Zechsteinkonglomerat auch leichter verwitternde Grauwackengerölle aus den hangendsten Schichten des Unter-Carbons. Es müssen also die Grauwackenrücken zur Zeit der Zechsteintransgression morphologisch stärker hervorgetreten sein als später zur Zeit der Cenomantransgression. In dieser Zeit waren die Grauwackenrücken jedenfalls schon so weit eingeebnet und mit einer mächtigen Verlehmungsdecke überlagert, so daß die Grauwacken keine Gerölle mehr für das Basalkonglomerat der transgredierenden Kreide liefern konnten. Diese Beobachtungen über eine starke morphologische Gliederung des alten Gebirges zur Zeit der Zechsteintransgression decken sich mit denen von W. Paeckelmann am Priesterberg gemachten Feststellungen (Bericht 1926).

Über diesem nur örtlich zu beobachtenden Basalkonglomerat, welches nicht überall unter den transgredierenden Zechsteinschichten entwickelt ist, folgen bei Essentho hellgraue, fein-grobkristalline, zuckerkörnige Kalke. Petrographisch stimmen diese Kalke mit den »Dolomiten« aus dem oberen Zechstein auf Blatt Kleinenberg (18) und den zuckerkörnigen Kalken bei Giershagen überein, die im Hangenden der

Schaumkalke auftreten. Auf die stratigraphische Einordnung der Zechsteinschichten auf Blatt Madfeld soll später näher eingegangen werden.

In den zuckerkörnigen Kalken findet man häufig Kalke mit Kalkkügelchen, die einen Durchmesser von 1—2 mm besitzen. Ihre äußere Gestalt ist kugel- bis nierenförmig. Bisweilen kommen auch ganz langgestreckte Formen vor. Schon aus dem makroskopischen Bilde ist zu schließen, daß es sich hier nicht um organische Reste handelt. Im Dünnschliff eines solchen Kalkes ist nun folgendes zu beobachten.

In einer dichten bis feinkristallinen trüben Grundmasse von Kalkspat liegen kugelförmige Gebilde, die gegen die Grundmasse hin scharf begrenzt sind. Es sind die kleinen Körnchen, die auch schon makroskopisch hervortraten. Von der äußeren Grenzfläche dieser Gebilde aus nach dem Inneren zu folgt zunächst ein mehr oder weniger trüber Ring, der aber eine deutliche konzentrische Struktur erkennen läßt. Es handelt sich demnach bei diesen Kalkkügelchen um Ooide (9). Das Innere dieser Ooide ist mit einer feinkristallinen, trüben Masse, die der Grundmasse des ganzen Gesteines gleicht, und mit grobkristallinen, hellen Kalkspäten ausgefüllt (5). Die trüben feinkristallinen Teile der inneren Ausfüllung der Ooide haben in den einzelnen Kügelchen die gleiche Lage. Hieraus ist zu schließen, daß die Ooide durch Diffusion der äußeren Schale im Inneren zunächst gelöst und hohl wurden. Dann orientierten sich die trüben Rückstände in dem entstanden Hohlraum nach der Lage des Gesteins und füllten dessen unteren Teil aus. Später bildeten sich in dem Rest des Hohlraums die grobkristallinen hellen Kalkspäte. Dort wo sich zwei Ooide berühren, ist die äußere Schale beider zerstört und beide Hohlräume gehen in einander über. Neben diesen 1—2 mm großen Ooiden beobachtet man außer vereinzelten Schalenresten von Mollusken kleinere Ooide, die etwa $^1/_{20}$ der Größe der anderen besitzen. Diese Ooide haben keine innere Auflösung erfahren, sondern sehen ganz wie der äußere trübe Ring der größeren Ooide aus. Auch bei den kleinen Formen ist eine deutlich konzentrische Struktur zu beobachten. Der zuckerkörnige Zechsteinkalk ist nach diesen Feststellungen also örtlich auch oolithisch.

Bei Giershagen findet man sehr häufig, daß aus diesen oolithischen zuckerkörnigen Kalken einzelne Ooide herausgewittert sind, wodurch diese Kalke eine stark löcherig-schaumige Struktur erhalten, die jedoch von der feinschaumigen der eigentlichen Schaumkalke unterschieden werden kann.

In den von W. Paeckelmann aufgenommenen Zechsteingebieten bei Giershagen beginnt der Zechstein mit den Stinkkalken. Hierin fanden sich: *Terebratula elongata* und eine Gervillien-Art. Die gefundenen Fossilreste sind nur Bruchstücke und daher ihre Bestimmung unsicher.

Über den Stinkkalken folgen Schaumkalke des Mittleren Zechsteins, die in ihrer Struktur sehr den Schaumkalken aus dem Muschelkalk gleichen. Diese schaumige Struktur kann örtlich vollkommen fehlen, so daß an ihre Stelle ein dichter, meist etwas gelblich gefärbter Kalk tritt. Am Priesterberg transgredieren die Schaumkalke mit einem Basalkonglomerat, dessen Gerölle im wesentlichen aus Lyditen bestehen.

Bei Giershagen wird der Schaumkalk von dünnbankigen, hellgrauen oder weißlichen Kalken überlagert, in denen sich *Schizodus obscurus* und Gervillia antiqua fanden. Für die Bestimmung dieser Fossilien bin ich Herrn Geh. E. Zimmermann zu Dank verpflichtet. Die gleichen zuckerkörnigen Kalke treten bei Essentho transgredierend über älteres Gebirge auf. In der südöstlichen Blattecke greifen sie über die Schaumkalke hinweg. Hier schalten sich zwischen sie und das ältere Palaeozoicum Letten ein. Die Letten vertreten hier das unter den gleichen zuckerkörnigen Kalken bei Essentho beobachtete Basalkonglomerat.

Die Stinkkalke und die feinzelligen porösen Kalke der älteren Gliederungen des Zechsteins am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges haben sich auf Blatt Madfeld als horizontbeständig erwiesen. Die Stinkkalke sind nach den faunistischen Funden zum unteren Zechstein zu rechnen, worauf Möhring (11) besonders auf Grund der Fauna hinweist. Ebenso charakteristisch sind die porösen Schaumkalke des Mittleren Zechsteins.

Der Obere Zechstein hingegen zeigt ein viel wechselvolleres Profil. Die für ihn von den älteren Autoren (4, 10, 11, 18) aufgestellten Gliederungen haben nur eine örtliche Bedeutung und lassen sich keineswegs überall deutlich wiedererkennen. Eine genauere Parallelisierung der einzelnen Schichtenfolgen von Letten, Kalken, Dolomit und Sandsteinen bzw. Konglomeraten ist nicht möglich. Bei den Ablagerungen des Oberen Zechsteins macht sich die Nähe des Festlandes in ihrer wechselnden faziellen Ausbildung viel mehr bemerkbar, als bei den beiden tieferen Horizonten des Mittleren und Unteren Zechsteins.

Über den hellgrauen, fein-grokristallinen, zuckerkörnigen Kalken des Oberen Zechsteins liegen in dem Aufschluß am alten Kalkofen unmittelbar westlich Essentho sehr grobkörnige, helle Sandsteine. Diese sandigen Ablagerungen unterscheiden sich von den sandigen Kreideschichten durch das Fehlen von Glaukonitkörnern. Der grobkörnige, helle Sandstein über dem Zechsteinkalk ist an seiner Auflagerungsfläche sehr grobkörnig und wird nach dem Hangenden zu immer feinkörniger. Über den hellen Sandsteinen folgen dann rote Schiefertone mit dünnen sehr feinkörnigen Kalksandsteinbänken. Diese Schichten gleichen vollkommen den Unteren Buntsandsteinschichten auf Blatt Kleinenberg, von denen der liegendste Teil von H. Stille als Übergangsschichten, sog. Grenzsandstein, aufgefaßt wird (18). Eine eigentliche Grenze zwischen den Grenzsanden und dem Unteren-Buntsandstein gibt es nicht.

Über den rein kalkigen Sedimenten der zuckerkörnigen Kalke des Oberen Zechsteins folgen also am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges nördlich der Diemel sandige Schichten, die mit grobkörnigen Ablagerungen beginnt. Diese grobkörnig sandigen Bildungen gehen nach dem Hangenden zu mehr und mehr in feinsandig tonige Sedimente über. Die Verknüpfung dieser Schichten mit solchen, die in dieser Gegend zum Unteren Buntsandstein gerechnet werden, ist sehr eng. Stille (17) möchte sich der Ansicht Leppla's (9) anschließen, der den Unteren Buntsandstein mit den grobkörnigen Sanden über den zuckerkörnigen Kalken beginnen läßt, wenn nicht bei Frankenberg im Oberen Zechstein über

dem Stätebergflöz, dem Vertreter der zuckerkörnigen Kalke, nochmals sandige Zechsteinschichten, das jüngere Konglomerat, zu finden wären.

Nun ist aber gerade die Ausbildung des Oberen Zechsteins am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges derart wechselvoll, daß eine so weitgehende Parallelisierung oberer Zechsteinschichten kaum durchführbar ist, und daß sich wohl die Ansicht vertreten läßt, daß im Oberen Zechstein des Blattes Madfeld das jüngere Konglomerat von Frankenberg fehlt. Dann würden mit den sandigen Ablagerungen im Hangenden der zuckerkörnigen Kalke die Schichten des Buntsandsteins beginnen.

Es soll hier über diese Frage noch nicht abschließend geurteilt werden. Das kleine Vorkommen von sandigen Bildungen im Hangenden der zuckerkörnigen Kalke des Oberen Zechsteins auf Blatt Madfeld reicht hierzu nicht aus. Erst die genauere Aufnahme des Blattes Marsberg kann in diese strittige Frage größere Klarheit bringen.

III. Die Kreide

Die Kreide liegt teils in Einzelschollen teils im Zusammenhang mit der Kreide des großen westfälischen Kreidebeckens stehend in flacher Lagerung auf dem steil gefalteten älteren Palaeozoicum. Von Essentho ab ostwärts schiebt sich zwischen sie und das alte Gebirge Zechstein und Buntsandstein ein.

Die Kreidevorkommen südlich und westlich der Straße Essentho-Fürstenberg beginnen mit konglomeratisch-sandigen Schichten. Die Gerölle bestehen zu 95 % aus gut gerundeten weißlich-gelblich gefärbten Gangquarzen, die einen Durchmesser von $^1/_2$—5 cm besitzen. Außer den Quarzen finden wir in diesen Schichten helle und dunkle Hornsteine (Lydite), welches aufgearbeitete Culmkieselschiefer sein könnten, ferner rötliche und gelblich-grüne Quarzite. In hellblauen Kalkgeröllen beoachtet man häufig kleine Röhren, die wie Serpeln aussehen. Eine genauere Bestimmung dieser organischen Reste war nicht mehr möglich, da diese Gerölle bereits stark verwittert sind. Diese sandig-konglomeratischen Schichten sind stark glaukonitisch und durch Brauneisen häufig zu festeren Bänken verkittet. Ihre Mächtigkeit beträgt am Westhang des Messen-Berges bei Bleiwäsche etwa 2—3 m und nimmt nach Osten zu mehr und mehr ab.

Auf dem Briloner Massenkalkplateau findet man diese sandig-konglomeratischen Ablagerungen der Kreide häufig in Form von verkieselten Blöcken. Die gleichen Verkieselungserscheinungen beschreibt H. Schmidt aus der Gegend von Warstein (14). Hier ist die Verkieselung viel intensiver als im Briloner Massenkalk, denn sie hat auch große Gebiete des Massenkalkes selbst mit ergriffen. Zwar finden wir auch in der Gegend von Bleiwäsche verkieselten Massenkalk, doch nicht in so ausgedehntem Maße wie südlich Warstein. Trotz dieses graduellen Unterschiedes lassen sich die Warsteiner Kreidequarzite mit denen von Brilon vergleichen. H. Schmidt lehnt sich bei der Erklärung dieser Cenoman-Quarzite an die Ahlburg'schen Arbeiten an, der die Bildung von Quarziten aus den Wirkungen einer alttertiären Kieselsäure lösenden Verwitterung herleitet.

Hier sei auf eines hingewiesen: Im Warsteiner wie im Briloner Gebiet finden wir verkieselte sandig-konglomeratische Kreideablagerungen nur auf dem Massenkalk, oder in dessen unmittelbarer Nähe. Diese Kreiderelikte fehlen in größerer Entfernung der Kalkgebiete auf den tonigen Sedimenten der hangenden Unter-Carbonschichten. Dieses ist besonders schön im Gebiet des Blattes Madfeld zu beobachten, obgleich auch hier auf größere Erstreckung hin die Kreide mit sandig-konglomeratischen Schichten über Unter-Carbon transgredierte, worauf die einzelnen kleinen Kreiderelikte hinweisen. Das Fehlen von Kreidequarziten über Carbonablagerungen und ihr Vorhandensein auf dem Massenkalk ist wahrscheinlich folgendermaßen zu erklären.

Nach den bisherigen Beobachtungen sind Verkieselungen von sandigen Kreideablagerungen, die noch von mergelig-kalkigen Cenomanschichten überlagert werden, in dieser Gegend nicht bekannt. Verkieselt sind vielmehr nur die sandigen Kreideschichten, die zu tage liegen. Hier konnte die Kieselsäure durch Verwitterung unter Zersetzung der Silikate frei werden und in alkalischen Lösungen in echter Lösung als Alkalisilikat wandern (1). Dort wo diese Alkalisilikatlösungen mit elektrolytreichem Wasser in Berührung kamen, wurde die Kieselsäure ausgeflockt.

Besonders elektrolytreich ist aber Wasser mit viel Ca-Ionen. Diese sind im vorliegenden Falle vor allem im Wasser des Massenkalkgebietes von Brilon und Warstein vorhanden, während die Carbonschichten der Kreidetransgressionsgebiete dieser Gegend frei von Kalk sind und somit auch kein Ca-Ionen haltiges Wasser führen. Daher finden wir die sandigen Kreideablagerungen über den Kalken verkieselt. Dagegen fehlen die Kreidequarzite über den sandig-tonigen, kalkfreien Sedimenten des Carbons.

Nördlich der Straße Essentho-Fürstenberg fehlen die konglomeratisch-sandigen Schichten der Kreide. Hier beginnt sie mit gelblich-grauen Mergeln, die sonst über den sandigen Schichten liegen. In Aufschlüssen an der großen Wegeschleife zwischen Ober- und Unterstadt Wünnenberg bei P. 303 auf Blatt Fürstenberg treten gelblich graue schichtungslose Mergel mit festeren blaugrauen Kalkknollen zu tage. Diese Mergel findet man selten gut aufgeschlossen. Ihre Mächtigkeit beträgt am Messen-Berge westlich Bleiwäsche etwa 1—2 m und nimmt entgegengesetzt der Mächtigkeit der liegenden sandig-konglomeratischen Schichten nach Osten hin immer mehr zu. Auf dem Blatt Kleinenberg beträgt die Mächtigkeit dieses Horizontes bereits 25—30 m.

Über den Mergeln folgt eine 2—3 m mächtige blaugraue Kalkbank, die nur durch ganz dünne mergelige Zwischenlagen eine schwache Bankung erhält. Es ist ein schwach toniger Kalk mit Kieselsäureknollen. Diese liegen unregelmäßig im Gestein verteilt. An älteren Steinbruchwänden beobachtet man die Herauswitterung dieser Kieselsäureknollen sehr schön, wie die Photographie zeigt.

Diese Kieselsäureanreicherungen verleihen dem Gestein im frischen Zustand eine gewisse Festigkeit, so daß sich dieser Horizont zur Gewinnung eines Wegesteins und zwar als Stein für die untere Packung der Wege eignet.

Über dieser 2—3 m mächtigen Kalkbank folgt eine Schicht der Wechsellagerung von festen blaugrauen Kalken mit Kieselsäureknollen und mürberen mergeligen Kalken. Die einzelnen Lagen sind etwa 30—60 cm mächtig und erreichen im Gebiet des Blattes Madfeld eine Gesamtmächtigkeit von etwa 10—15 m. Es sind die hangendsten Kreideablagerungen, die wir in dieser Gegend kennen. Erst weiter nach dem Osten zu stellen sich auf Blatt Kleinenberg jüngere Kreideschichten ein.

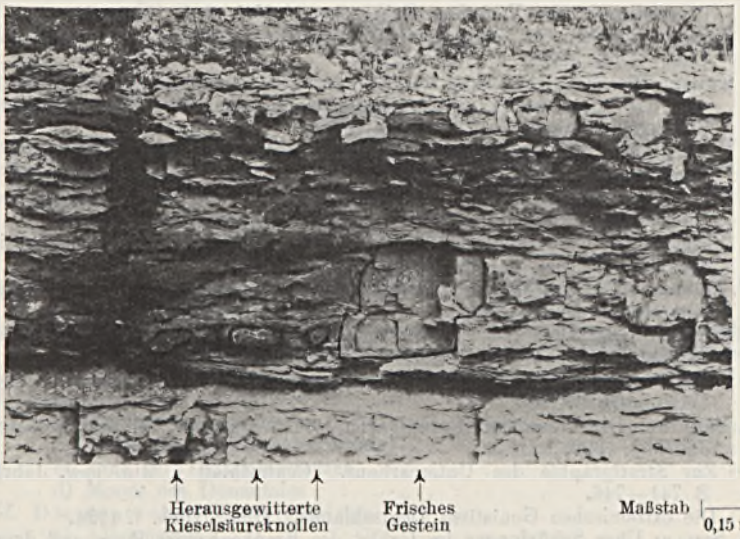


Fig. 3. Steinbruch an der Straße Bleiwäsche-Wünnenberg bei Z. 58 (Bl. Madfeld).

Das Alter der Kreide ist durch ihren Fossilinhalt sicher festgelegt.

In den sandig-konglomeratischen Schichten und zwar in verkieselten Blöcken dieses Horizontes wurde von HENKE bei Nehden eine *Schloenbachia varians* SOW. gefunden.

Aus den Mergeln sind keine organischen Reste bekannt.

Um so reicher sind die über ihnen liegenden Kalke an Fossilien. Sie enthalten:

Schloenbachia varians SOW. (sehr häufig)
Mantelliceras Mantelli SOW.
Acanthoceras cenomanensis
Inoceramus Cripsii MANT.
Turrilites costatus LAM.

Es handelt sich also um Mittleres Cenoman (*Varians*-Stufe) das hier über älteres Palaeozoicum, Zechstein und Buntsandstein transgrediert.

Die liegenden sandig-konglomeratischen Schichten bekommen durch ihren Glaukonitgehalt einen Anklang an die Essener Grünsandfacies, die, wie BÄRTLING (2) bereits feststellte, keinen bestimmten stratigraphischen Horizont darstellt, sondern alle drei Stufen des Cenomans umfassen kann.

Literaturverzeichnis

1. W. Ahrens: Welche Lagerstätten sind an Fastebenen gebunden und in welcher Beziehung stehen sie zu den übrig erhalten gebliebenen Verwitterungsprodukten? ... Im Archiv für Prüfungsarbeiten der Geol. L.-A. 1924.
2. R. Bärtling: Transgressionen, Regressionen und Faciesverteilung in der Mittleren und Oberen Kreide des Beckens von Münster. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 72, 1920, S. 161.
3. R. Beyschlag: Geologische Darstellung der Gegend von Stadtberge in Westfalen durch Karte und Erläuterung. Im Archiv f. Prüfungsarbeiten d. Geol. Landesanst.
4. W. S. Bisat: The carboniferous Goniatites of the north of England and their Zones Proceeding of the Yorkshire Golog. Soc. V. XX, P. I, 1923—24.
5. K. Krech: Beiträge zur Kenntnis der oolithischen Gesteine des Muschelkalkes bei Jena. Dies. Jahrb. f. 1909, I, H. 1.
6. F. Kühne: Die Zonengliederung des Karbons in England, Belgien und Deutschland und das Alter seiner Grauwackenhorizonte im Rheinischen Schiefergebirge. Sitzungsberichte d. Geol. L.-A. H. 2, 1927.
7. P. Krusch: Der Südrand des Beckens von Münster. Dies. Jahrb. f. 1908, I, H. 1.
8. —: Erläuterungen zu Bl. Hagen der geol. Spezial-Karte von Preußen usw.
9. A. Kumm: Über einen Oolith im Mittleren Keuper und Oolithbildung überhaupt. Nieders. Geol. Verein 18. Jahresb. 1925.
10. A. Leppla: Über die Zechsteinformation und den Unteren Buntsandstein im Waldeckischen. Dies. Jahrb. f. 1890, S. 40—82.
11. W. Möhring: Der Zechstein am nördlichen Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges. Dissertation Berlin 1909.
12. W. Paeckelmann: Über das Oberdevon und Untercarbon des Südflügels der Herzkamper Mulde auf Blatt Elberfeld. Dies. Jahrb. f. 1921, H. 1.
13. —: Bemerkungen über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Brilon i. W. Dies. Jahrb. f. 1925.
14. H. Schmidt: Das Oberdevon-Culm-Gebiet von Warstein i. W. und Belecke. Dies. Jahrb. f. 1920, I, H. 2.
15. —: Zur Stratigraphie des Untercarbons. Centralblatt f. Min. usw. Jahrg. 1923, S. 741—746.
16. —: Die carbonischen Goniatiten Deutschlands. Dies. Jahrb. f. 1924.
17. H. Stille: Über Schürfungen im Gebiet des Frankenberger Perm und dessen Vertretung weiter nördlich. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 54. Prot. 1902, S. 174—182.
18. —: Erläuterungen zu Bl. Kleinenberg der Geol. Spezialkarte von Preußen usw.

Die deutschen Moore

Von Herrn **Kurd v. Bülow** in Berlin

Mit 10 Figuren

Inhalt

	Seite
A. Die wichtigsten deutschen Moorgebiete, kurz charakterisiert	388
B. Die deutschen Moore	389
I. Norddeutschland	389
a) Bereich der jüngsten Vereisung	389
1. Ost- und Westpreußen	390
2. Hinterpommern	396
3. Mecklenburg mit Vorpommern	399
4. Schleswig-Holstein	400
5. Das Gebiet der großen Urstromtäler östlich Lüneburg-Öbisfelde	402
b) Das nordwestdeutsche Hochmoorgebiet (einschl. münsterländische Tieflandsbucht)	405
II. Alpenvorland	410
a) Allgemeines	410
b) Gebiet der jüngsten Vereisung	411
c) Zone der Terrassenschotter	413
d) Moore des Donautales	415
III. Die deutschen Mittelgebirge	415
a) Allgemeines	415
b) Die süddeutschen Gebirge	415
1. Schwarzwald und Vogesen	415
2. Übriges Süddeutschland ohne 3.	416
3. Bayerisch-böhmische Grenzgebirge (mit Oberpfalz)	417
c) Die mittelrheinischen Gebirge (Hunsrück, Eifel, Hohes Venn, Niederrhein, Bergisches Land)	418
d) Die mitteldeutschen Gebirge	418
1. Rhön	418
2. Thüringen und südliche Randgebirge	419
3. Harz, insbesondere Brockenmoore	420
4. Erzgebirge und Sudeten (Iser-, Riesengebirge, Seefelder)	421
C. Wichtigste Literatur	424

Die vorliegende Zusammenstellung über die Moore des deutschen Reiches war ursprünglich als Beitrag für den Alluvium-Band des von den deutschen Geologischen Landesanstalten geplanten stratigraphischen Handbuches geschrieben worden (Winter 1925/26). Die Verzögerung des Erscheinens dieses Sammelwerkes gibt den Anlaß, den Beitrag gesondert zu veröffentlichen.

Er will nicht den heutigen Stand der Erforschung der Moore wiedergeben, sondern vielmehr nichts sein als eine kurz-orientierende Zusammenfassung der wichtigsten Tatsachen und ist so als Einführung in den Stoff, als Übersicht, als Wegweiser aufzufassen.

Auf ihm aufbauend soll alsdann das genannte Sammelwerk dermaleinst eine dem in Frage kommenden Zeitpunkt entsprechende vergleichende Stratigraphie der deutschen Moore enthalten

Entsprechend den natürlichen Voraussetzungen der Torf- und Moorbildung — Moore sind natürliche Torflager — verteilen sich die deutschen Moore auf gewisse, bevorzugte Gebiete, in denen sowohl die topographisch-geologischen als auch die klimatisch-meteorologischen Gegebenheiten der Moorbildung günstig bezw. nicht abträglich sind:



Abb. 1. Die deutschen Moorprovinzen.

1. Das Diluvialgebiet des norddeutschen Flachlandes umfaßt sowohl der Zahl als auch der Größe nach die bedeutendsten Moore.

a) Die wenig entwickelte Hydrographie besonders im Bereich der jüngsten Vereisung, bezw. im Gebiet der jugendlichsten Landschaftsformen, d. h. etwa nördlich des Warschau-Berliner Urstromtales. Das vielfache Auftreten praktisch undurchlässiger Lehm- und Mergelböden, hochstehendes Grundwasser im Bereich durchlässiger Gesteine, der stellenweise weit ins Binnenland reichende Einfluß des ozeanischen Klimas stellen — jeder Faktor für sich — Begünstigungen der Moorbildung dar und wirken, wo sie zusammentreffen, im Sinne reicher Anhäufung von Torflagern. Das Gebiet umfaßt Teile von Schleswig-Holstein, ganz Mecklenburg, Pommern und beide Preußen, also die südliche Umrandung der Ostsee, dazu große Teile von Posen, Brandenburg und Provinz Sachsen.

b) Südlich des genannten Tales ist sowohl der Landschaftscharakter wesentlich ausgeglichener als auch der Einfluß des See-

klimas geringer, so daß hier die Moore im Landschaftsbild zurücktreten, jedenfalls nirgends die Rolle spielen, wie im Bereich der jüngsten Vereisung.

c) Der weit in den Vordergrund rückende Einfluß des ozeanischen Klimas prägt dem Moorgebiet des nordwestdeutschen Flachlandes einen besonderen Charakter auf, da er regionale Moorbildung ermöglicht, die einigermaßen unabhängig von der Formung der Landschaft ist. Doch würde sie auch in den ausgeglichen-greisenhaften Landschaftsformen dieses Gebietes, das Hannover, Oldenburg und den Westen von Schleswig-Holstein umfaßt, kein nennenswertes Hindernis finden.

2. Im süddeutschen Alpenvorland ähneln die morphologischen Verhältnisse denen der baltischen Länder durchaus. Das Klima erhält durch die Alpennähe eine gewisse Ähnlichkeit mit dem von Norddeutschland außerhalb des engeren Bereiches der ozeanischen Einwirkungen, ist aber feuchter, bezw. regenreicher als dieses: infolgedessen weisen die Moore des Alpenvorlandes in gewissen Punkten weitgehende Ähnlichkeiten mit denen Norddeutschlands auf.

3. Abweichend erscheinen in moorgeographischer Hinsicht die Deutschen Mittelgebirge von den Sudeten bis zur Eifel und bis zum Schwarzwald: Die regenreichen Nordhänge, sowie Hochflächen und Kämme nahezu aller dieser Gebirge tragen Hochmoore.

4. Das breite Rheintal außerhalb des Schiefergebirges zeigt Ähnlichkeiten mit nord- und süddeutschen Talmooren.

Insgesamt mögen in Deutschland rund 23000—27000 qkm Moore, d. s. 4,2—4,9 % der Gesamtfläche des Deutschen Reiches vor 1919 vorhanden sein, die sich etwa folgendermaßen verteilen:

Norddeutsches Flachland: bis 24000 qkm
Alpenvorland: mehr als 1400 qkm
Mittelgebirge: schwer schätzbarer Rest von relativ geringer Größe.

Obwohl diese Zahlen kaum einmal als Annäherungswerte angesehen werden dürfen, da die Schätzungen der deutschen Moorflächen allzuweit auseinander gehen, so geht doch aus ihnen hervor, daß selbst die großen süddeutschen Moore gegen die in Norddeutschland vorhandenen verschwindend gering erscheinen. Von diesen selbst liegt rund ein Viertel, d. s. etwa 6000 qkm allein im Nordwesten in z. T. riesigen Flächen.

I. Norddeutschland

a) Bereich der jüngsten Vereisung

Dieser Teil des norddeutschen Flachlandes, d. h. im wesentlichen die südliche Umrandung der Ostsee, ist durch die Art seiner Landschaftsformen u. a. Umstände zur Moorbildung weitgehend geeignet:

Das Auftreten zahlreicher mehr oder weniger geschlossener Becken insbesondere im Bereich der großen baltischen Endmoränen (des Landrückens), doch auch im Hinterland dieser Moräne, das Vorhanden-

sein breiter Talböden mit viel zu kleinen Wasserläufen, das Vorherrschen wenig durchlässiger, bodenbildender Gesteine bezw. der oft hohe Grundwasserstand in Gebieten durchlässiger Sandböden, sowie endlich die vielerorts festgestellte postglaziale Landbewegung im positiven Sinne bilden im Verein mit dem zumal in der Nähe der See oder auf der Höhe des Landrückens förderlichen Klima ebensoviele Begünstigungen der Torfbildung. Je nach dem Wirkungsgrad der einzelnen Faktoren mit- oder gegeneinander konnten sich mehr oder weniger moorreiche Gebiete herausbilden. Moorleer ist kein Landstrich.

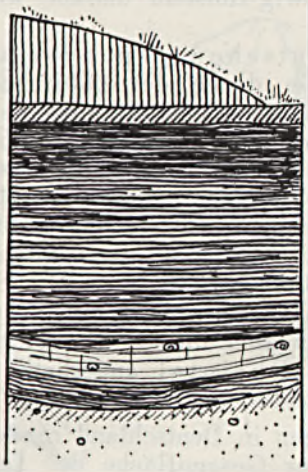


Abb. 2. Schema aus dem Ostseegebiet.

1. Ost- und Westpreußen

Beide Provinzen (im Umfang der Zeit vor dem Verlust größerer Teile an Polen, Litauen und Danzig) enthalten insgesamt rd. 270 bis 280000 ha Moore. Davon entfallen etwa 40000 ha auf ostpreußische Hochmoore — ein relativ großer Teil, der durch den S—N-Verlauf der ostpreußischen Küste, die regenniederschlagenden Höhen der Küstengebiete u. a. ermöglicht wird. Diese Hochmoore stellen den südlichsten Teil des ostbaltischen Hochmoorgebietes dar, das von hier aus über Kurland usw. bis Finnland reicht. Sie häufen sich in großer Zahl in dem bedeutendsten Moorgebiet der Provinz, ja des ganzen östlichen Norddeutschland, im

1. Memeldelta: 70—80000 ha Flachmoor mit aufgesetzten Hochmoorkappen ziehen sich im wesentlichen an der Ostseite des Kurischen Haffes zwischen Labiau und Prökuls hin und fallen etwa mit einem Gebiet von 700 mm Regenhöhe zusammen. Die bedeutendsten Hochmoore sind das Große Moosbruch (7—8000 ha), das Augstumalmoor, Ruppkalwener, Ibenhorster (1400—1500 ha), Schwenzeler, Tyrus-, Medszokel-, Berstus-, Iszlisz-, Pleiner, Heinrichsfelder und Cranzer Moor (150 ha). Davon liegen die meisten nördlich der Memel, das

Große Moosbruch an der SE-Ecke, das Cranzer an der SW-Ecke des Haffes. Den Zwischenraum zwischen dem Gr. Moosbruch und den in seiner Nähe liegenden Hochmooren der Reviere Pfeil, Alt-Sternberg und Schnecken einerseits, dem Memelstrom andererseits bedecken fast ausschließlich weite, ununterbrochene Flachmoore, deren Zentralteil die Elchreviere von Nemonien und Ibenhorst einnehmen.

Eine eingehende Schilderung der Memeldeltamoore hat H. Potonié gegeben (Nr. 2), die Gegend von Nemonien ist von Kaunhowen (Nr. 7) beschrieben worden:

Den Boden und die nähere Umgebung des Haffes bilden mächtige Faulschlammschichten, die oberflächlich durch Sand verunreinigt sind und sich landeinwärts allmählich ausspitzen; in weiterer Entfernung tritt Faulschlammsand auf, der weithin die unterste der Alluvialschichten bildet. Alsdann folgt das Flachmoor meist in Form des Erlenbruchwaldes und des Mischwaldes, doch auch als ausgedehnte Wiesenflächen, die besonders randlich in der Nähe des Haffs und der Flußläufe auftreten. Ein schmaler Streifen (von 100—200 m Breite) von »Zwischenmoor«-Vegetation umrahmt dann den Fuß der Hochmoorkappen. Ein West-Ost-Profil würde demnach den typischen Hergang der Verlandung und Moorbildung darstellen: Offenes Wasser — schlammiger Sapropel — begehbarer Sapropelsand — Flachmoorwiese — Flachmoorerlenwald (— Erlensumpfmoor — Erlenstandmoor) — Kiefer-Birken-Wald (nicht mehr überschwemmt) — nachher Hochmoorvorzone — Hochmoorhang mit Rüllen — Hochmoorhochfläche mit Kolken.

Aus dem gleichen Gebiet ist durch Klautzsch das »Große Moosbruch« beschrieben worden, eine 15000 ha große Flachmoorwiese mit einigen, insgesamt ca. 8000 ha großen Hochmoorkappen (Nr. 8).

Im Nordteil des Memeldeltas liegt das Augstumalmoor, das durch C. A. Weber eine klassisch gewordene Bearbeitung erfahren hat: Auch hier kehren die gleichen Verhältnisse wie an den andern Mooren wieder. Das Flachmoor trägt ein rund 3300 ha großes Hochmoor von geradezu schulmäßiger Ausbildung, das sich etwa 5 m über dem Haffspiegel erhebt. In 1,25—1,5 m Höhe wird es von einem Randwald von 25—150 m Breite umgürtet. Teiche, Rüllen, Hochfläche, Randhang usw. sind hier ganz besonders schön ausgeprägt (Nr. 9).

Die Eigenart des Memeldeltas liegt nicht so sehr in der typischen und vielfach geradezu großartigen Ausbildung seiner Hochmoore vom Typ der Potonié'schen Seeklimahochmoore, als in noch höherem Maße im Entwicklungsgang des Gebietes während der Nacheiszeit, wie er in der Schichtenfolge zum Ausdruck kommt: Nach Weber's Bohrungen liegen über Flußschlick oder Staubeckensand: Bruchwaldtorf, Seggen- oder Schilf- und *Scheuchzeria-(Eriphorum-)*Torf; darüber entweder erst Schilftorf, meist aber unmittelbar Sphagnumtorf von der Beschaffenheit des jüngeren, nordwestdeutschen Hochmoortorfes.

»Weber nimmt an, daß durch weiteren Rückgang des Inlandeises der glaziale Stausee des Memeldeltas nach und nach trocken gelegt wurde und daß zunächst noch unter den klimatischen Bedingungen der

Eiszeit eine glaziale Flora sich ansiedelte .... Als das Klima günstiger wurde, siedelten sich auch zahlreiche andere Pflanzen, sowie Bäume und Sträucher, namentlich Föhre, Eiche, Erle und Esche an. Das Augstumalmoor bildete damals einen See mit mäßig durch Schlamm getrübtem Wasser, der bei vermehrter Hebung des Landes verschwand, so daß an seiner Stelle ein Bruchwald entstand, in den auch zuletzt die Fichte einwanderte. Bei neu eintretender Landsenkung wich der Bruchwald einem mit braunem Torfwasser gefülltem See, dessen Ufer weite Rohrbestände und Schwingrasen von Seggen umrahmten. Bei einer zweiten Hebung verschwand der morastige See und auf dem Boden entwickelten sich Moorwiesen, aus denen bei feuchterem Klima ein Sphagnumhochmoor entstand, dessen Weiterwachstum durch Entwässerung und Kultur des Moores zum Teil unterbrochen worden ist.« (Schucht Nr. 5, S. 409.)

Auch aus den Profilen des Großen Moosbruches lassen sich zwei Hebungen und zwei Senkungen ablesen.

2. In der flachwelligen Landschaft des nördlichen Vorlandes des Landrückens (Grundmoränenebene und Staubeckenzone) überwiegen Flachmoore bei weitem. Im ganzen jedoch ist dieser Teil wesentlich moorärmer als der erste und auch die folgenden der Provinz Ostpreußen. Von größeren Hochmooren sind zu nennen: im Kreise Pillkallen die Kacksche Balis (> 2000 ha), Schorellener Plinis (1300 ha), Schirwindter Plinis (1200 ha); im Kreis Insterburg das Stagutscher Moor (190 ha), Skungirrer Moor (240 ha), die Mupiau (1500 ha); im Kreis Friedland die Zehlau (2400 ha); im Kreis Mohrungen das Maldenter Moor (150 ha) und im Kreis Stallupönen die (?) Pakledimm mit 630 ha.

Von diesen ist nur die Zehlau nahezu unberührt. Aus diesem Grunde steht sie nicht nur in Ostpreußen, sondern nahezu in ganz Norddeutschland allein und ist unter Naturschutz gestellt worden. Eine Beschreibung liegt u. a. von F. Steinecke vor (Nr. 11): Das Moor hat 2360 ha Größe und erreicht rd. $8^1/_2$ m Höhe über seiner Umgebung bei deutlich schildförmiger Gestalt. Die Schichtfolge des Moores spricht, soweit sie bislang bekannt ist, dafür, daß von vornherein in einem versumpften, versauerten Mischwald Sphagnetum-Torf gebildet wurde, so daß die gesamte Mächtigkeit auf den »jüngeren Moostorf« entfällt. Der ältere sowie der Grenzhorizont als solcher fehlen in beiden Preußen[1]). Das eigentliche, schwach bultige Hochmoorplateau, das zahlreiche Blänken enthält (2,5—4,0 m tief, von der Vegetation des »zwischenmoorigen« Randhangwaldes umgeben) und nirgends ganz frei von Birken und Kiefern ist, wird von einem Zwischenmoorvegetationsgürtel umgeben (Kiefern, Ericaceen, Waldsphagneen), innerhalb dessen es ± flach abfällt. Nur im Süden, wo der Zehlaubruch nicht von Wald umgeben ist, sondern an Flachmoorwiesen grenzt, ist der Randhang steiler. Nach außen folgt alsdann ein Flachmoormischwald mit Fichte, Birke, Kiefer,

[1]) Inzwischen hat H. Gams den Grenzhorizont an mehreren Stellen in Ostpreußen gefunden (mündl. Mitt. 1926).

viel Erle, Faulbaum, Brombeeren, Brennessel u. a. hergehörigen Arten. Insbesondere östlich des Hochmoores ist dieser Verein ausgebildet. Mit Ausnahme des Südrandes schließt an diesen Bruchwald die vielfach sumpfige, aus gemischten Beständen zusammengesetzte Frischingforst. Die Zehlau rechnet H. Potonié (d. Ä.) zur Gruppe der Seeklimahochmoore. Sie dürfte das einzige, größere, mitteleuropäische Hochmoor sein, das noch ein peripheres Wachstum besitzt. Infolgedessen ist der randliche Vegetationsgürtel nur schmal, da er alsbald wieder überwuchert wird. Vertikales Wachstum ist an ostpreußischen Hochmooren häufig zu beobachten.

Von bedeutenden Flachmooren dieses Landesteiles wären etwa folgende zu nennen: das Deinebruch zwischen Labiau und Tapiau (32 × 1 km), das Pregelbruch von Tapiau bis zur Mündung ins Haff (45 × 1—6 km), das Huntenberger Moor bei Braunsberg (590 ha), ein Flachmoor bei Schönbruch (400 ha) im Kreis Friedland — sämtlich als Wiesen und Weiden genützte, häufig von Überschwemmungssedimenten bedeckte Flachmoore, die hier und da durch Landsenkung bis zu 8—10 m unter den Haffspiegel geraten sind. Außerdem treten natürlich zahllose kleine Moore auf.

3. Der Preußische Landrücken (einschl. des Stablak).

Reine Hochmoore nennt H. Gross nur zwei, je eins aus den Kreisen Goldap und Oletzko. Zwischenmoorpflanzen tragende Flachmoore, sowie reine Flachmoore sind nicht selten, vielmehr der hügligen Natur des Landrückens entsprechend meistens ungeheuer dicht gesät. Der genannte Verfasser zählt als Beispiele elf bedeutendere aus den Kreisen Johannisburg, Lötzen, Sensburg, Lyck auf, die sich in Größen von 150—2000 ha halten. Geologisch dürften sie wenig Besonderheiten bieten. Ihre Mächtigkeit beträgt 1—4—8—10 m, in extremen Fällen erheblich mehr: Hohenfelde bei Friedland 17 m, Pentlacker Moor bei Nordenburg 24,6 m; davon entfällt jedoch ein bedeutender Teil auf Faulschlammschichten kalkiger und nicht-kalkiger Beschaffenheit.

Bemerkenswert sind die von Hess von Wichdorff und P. Range (Nr. 12) erstmalig aus Masuren beschriebenen Gehänge- und Quellmoore:

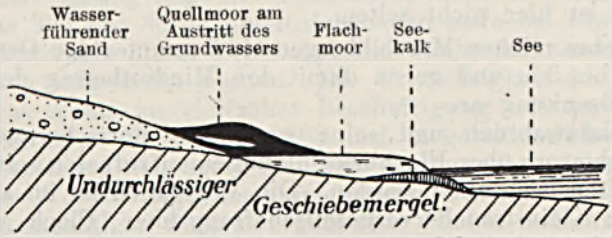


Abb. 3. Quellmoor (nach Hess von Wichdorff)

Quellmoore entstehen an Grundwasseraustritten am Fuße steiler Hänge. Sie »bestehen im allgemeinen aus einer Wechselfolge von Bänken von erdigem Kalktuff und Schichten von humus- und kalktuff-

reichem Rietboden, vielfach auch von Einlagerungen des von Quellen eingeschwemmten sandigen und tonigen Materiales. In der Regel ist das Quellmoor von einer mehr oder minder starken Schicht von schwarzem Sumpftorf bedeckt«. Sie entwickeln sich deutlich dreidimensional und bilden scharf abgesetzte, bis 3 und mehr (12!) m hohe Hügel, während Gehängemoore »wesentlich in zwei Dimensionen als flachgeneigte Flächen sich entwickeln«.

Beide Formen finden sich im gesamten Bereich der jüngsten Vereisung in Norddeutschland.

4. Südliches Vorland des Landrückens (Sandr). Dieses Gebiet enthält ausnahmslos Flachmoore, z. gr. T. kultiviert, auf Sand- und besonders Raseneisenstein-Untergrund, die mehrere Tausend Hektar Ausdehnung erreichen. Im allgemeinen handelt es sich um flache, versumpfte Bodenmulden, d. h. extralakustre Flachmoore, in denen infolgedessen Mudden fehlen. Limonit ist, wie in vielen Sandgebieten, überaus häufig und wurde bis vor wenigen Jahrzehnten in größerem Maßstabe in Wendollek verhüttet.

5. Westpreußische Moore. a) Die größten Moore der ehemaligen Provinz Westpreußen liegen in den Kreisen Neustadt und Putzig, also im äußersten Norden an der Küste der Ostsee und der Putziger Wiek, wo sie alte Stromtäler in rund 19000 ha Größe ausfüllen.

Die wichtigsten sind: die Moorflächen von Gdingen, Kielau, Johannisburg, südlich der Oxhöfter Kämpe; das »Große Brücksche Bruch« (2—7 m mächtig) nördlich derselben zwischen Rheda und Rewa; ein 2—3 m mächtiges Talmoor, das sich von Putzig aus nach NW erstreckt und unweit der Küste in das Bialawabruch übergeht, das sich seinerseits in westlicher Richtung längs der Küste über die Moorkolonie Karwenbruch bis an die Piasnitz (die heute die Grenze zwischen Pommern und zurzeit polnischem Staatsgebiet ist) und darüber hinaus in das schon in Pommern belegene Wierschutziner Moor fortsetzt, nur durch eine schmale Nehrung von der Ostsee getrennt.

Das Auftreten vom Meer ausgeworfener, aus den von Dünensand zusammengepreßten Mooren stammender Torffladen (meist Schilf- und Gräsertorf) ist hier nicht selten.

Bei Kielau reichen Moorbildungen bis 5 m unter den Ostseespiegel, bei Putzig bis 3 m und geben damit den Mindestbetrag der postdiluvialen Landsenkung an.

Das Bialawabruch und seine westlichen Fortsetzungen dürften als tote Hochmoore über Flachmoorbildungen aufzufassen sein. Vivianit ist nicht selten beobachtet worden. Die Vegetation ist im allgemeinen die typische Kleinsträuchervergesellschaftung toter (Flach- und Hoch-) Moore. *Myrica gale* spielt eine gewisse Rolle. Wegen vieler Ähnlichkeiten sei hier auf die Schilderung des Wierschutziner Moores (Abschnitt »Hinterpommern«) verwiesen.

Im Lauenburger Urstromtal, nordwestlich von Neustadt, beginnt nördlich von Bohlschau ein Talmoor, das sich auf pommerschem Boden

fortsetzt. Es handelt sich um Flachmoorwiesen mit beginnender Bewaldung. Bei Bohlschau treten unter 2 m Torf und 1,5—2,5 dm einer schneckenreichen Humuslage (*Limnaeen, Planorbis* sp., dazu *Unio pictorum* u. a.) bis 4 m zur Zementfabrikation gewonnener Wiesenmergel auf, der seinerseits auf blauem Alluvial(?)-Ton liegt. Neolithische Artefakte, *Bos primigenius*, Elch, Pferd, Rothirsch und Biber sind in dieser Mergelschicht gefunden worden.

In den westpreußischen Mooren überhaupt sind nicht selten gefunden worden: *Betula nana*, *Dryas octopetala* u. a. arktische Formen in den tieferen Schichten; *Trapa natans* ist mehrfach beschrieben worden.

b) Der Landrücken, d. h. der Bereich der kuppigen Grundmoräne und der Großen baltischen Endmoräne, sowie anderer Endmoränenzüge, zeichnet sich wie andernorts (vergl. z. B. »Hinterpommern«) durch überaus unruhige Landschaftsformen, unentwickelte Hydrographie, relativ geringe Jahrestemperatur und größere Regenhöhen (bis mehr als 700 mm) aus und ist demzufolge überreich an meist kleinen Becken- und unbedeutenden Talmooren in allen Stadien der Moorsukzession vom Flachmoorsumpf bis zum Toten Hochmoor. Hochmoore scheinen allerdings selten zu sein. Unter den wenigen ist das von Neu-Linum im Kreise Kulm durch seinen Bestand an *Betula nana* (als Eiszeitrelikt?) bemerkenswert.

c) Ein Gebiet für sich bildet das breite Weichseltal und das Delta der Weichsel. Das Gebiet liegt, wie auch andere Teile der Provinz im Regenschatten des Pommerellischen Hochlandes (450—500 mm). Die vor der Eindeichung alljährlichen Überschwemmungen und Umgestaltungen des Flußtales haben es mit Ausnahme der Talränder nirgends zur Entstehung nennenswerter Flachmoore kommen lassen. Vielmehr finden sich Flachmoortorfe heute fast ausschließlich unter Schlick- und Sanddecken begraben. Im Delta liegen die Verhältnisse ebenso. Nur am Westrand von Dirschau bis unterhalb Danzig treten größere Flachmoore auf, desgleichen im Osten an der südlichen Umrandung des Frischen Haffes zwischen Elbing und Tiegenhof beiderseits der Nogat und ihres Deltas.

Oberhalb Elbing liegt der Drausensee inmitten weiter Moore, die sich in das Tal der Sorge hineinziehen und etwa bei Christburg ausspitzen. Unterhalb dieses Ortes sind eine Reihe früheisenzeitlicher (?) Moorbrücken aufgedeckt worden. Die Urwüchsigkeit des Drausenseegebietes hat Anlaß zu vielfacher Beschäftigung mit der Vogel- und Pflanzenwelt gegeben (Nr. 14). Die noch in geschichtlicher Zeit offene Seefläche befindet sich heute in einem Stadium weit fortgeschrittener pflanzlicher Verlandung; der mineralische Untergrund ist mit einer bis 7—8 m mächtigen Schicht organischer Mudde bedeckt, so daß die Wassertiefe heute nur noch $^1/_2$—$1^1/_2$ m beträgt. Bemerkenswert und in Deutschland in solchem Ausmaß nur noch von wenigen Stellen bekannt (Steinhuder Meer, Bremer Gegend) sind die Kämpen, schwimmende Wiesen, besonders am Südende des Sees: ein oft mehr als 1 km breiter, auf Wasser oder Schlamm schwimmender Röhrichtgürtel

(Phragmitetum) wird an seinem Außenrand durch das Gewicht auf ihm wurzelnder Erlen niedergedrückt und durch deren Wurzeln im Boden verankert, so daß aus der »Treibkämpe« die »feste Kämpe« wird, die nicht mehr schwimmt, sondern meist vom Wasser bedeckt ist. Das außendeichs liegende Kulturland — altes Kämpeland — sackt im Laufe der Zeit derart zusammen, daß seine Oberfläche wesentlich unter die Oberkante des eingedeichten Unlandes zu liegen kommt. Gelegentlich kommt es auf mächtiger als $^1/_2$ m werdenden Treibkämmen zur Bildung kleiner Hochmoore, da die Wurzeln der Flachmoorgewächse dann nicht mehr in das nährstoffreiche Wasser hinabreichen können.

Die Durchschnittsmächtigkeit der westpreußischen Moore dürfte mit 2—4 m anzusetzen sein. Größere Gesamtmächtigkeiten bis etwa 10—12 m kommen jedoch vielfach vor.

2. Hinterpommern (einschl. Odertal und Umgebung des Stettiner Haffes)

Die gleiche klare Abhängigkeit des Auftretens und der Beschaffenheit der Moore vom Charakter der Landschaft wie besonders in Ostpreußen findet sich hier. Deutlich sind folgende Moorzonen zu unterscheiden: Die flache Grundmoräne der Küstenebene mit dem Streifen der Strandmoore, der Landrücken und das ihm im S vorgelagerte Sandergebiet. Moore nehmen etwa 13 % der Fläche der gesamten Provinz Pommern ein. Flachmoore überwiegen bei weitem.

a) Küstenebene (flachwellige Grundmoräne nördlich des Landrückens): Die Hauptrolle spielen Flachmoore im Zuge der zahlreichen spätdiluvialen Urstromtäler; beckenausfüllende Torflager treten demgegenüber infolge des Mangels bezw. der Seltenheit geschlossener Becken zurück.

Als ein Beispiel von vielen diene das größte pommersche Moor, das weit über 150 Quadratkilometer große Lebamoor im äußersten Nordosten der Provinz, das das Lauenburger Urstromtal unterhalb der Stadt Lauenburg i. P. in seiner ganzen Länge und 2—$4^1/_2$ km betragenden Breite erfüllt (Nr. 13). Es besteht im wesentlichen aus Flachmoortorf, der seine Entstehung, wie wohl alle Moore dieser Gruppe, nicht zuletzt der sog. Litorinasenkung verdankt. Während und nach der Ausfüllung des Tales begann die Ansiedelung einer Flachmoor-Busch- und Waldvegetation. Demgemäß treten an der Oberfläche neben graswüchsigen Natur- und Kulturgebieten bebuschte Flächen (Weiden, Erlen) und Mischwaldkomplexe vom reinen Erlenstandmoor bis zum Zwischenmoor-Kiefer-Birken-Wald mit Ericaceen-Unterholz auf. Die letzteren wurden zu Keimzellen z. T. recht großer, jedoch meist geringmächtiger Hochmoorflecke, die heute — von geringen Ausnahmen abgesehen — durch Kulturmaßnahmen abgetötet worden sind. Die Moorsukzession kommt in der Anordnung der Vegetationsgesellschaften zum Ausdruck, indem längs der Wasserfläche Flachmoorvereine auftreten, die von den Hochmoorflächen durch Wälder des Toten Flachmoores geschieden sind.

Die Schichtfolge ist die normale: über meist holzreichem Flachmoortorf liegt der (jüngere) Moostorf. Ein Grenzhorizont fehlt[1]). Kalk, Vivianit, Weißeisenerz, Raseneisenstein, Dopplurit und einige limnische Sedimente treten auf. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 1 und max. 7 m.

Der untere Teil des Urstromtales erweitert sich ganz ungemein und umschließt neben anderen, kleineren, den rund 70 Quadratkilometer großen Leba-See, den eine schmale dünenbesetzte Nehrung vom Meere trennt. Unter bezw. hinter den Dünen kommt der Torf stark zusammengepreßt wieder zu Tage. Weite Teile des Moores sind von Flugsand in 0,5—2—2,5 m Mächtigkeit bedeckt. Der stark komprimierte, ein wenig brikettähnlich fest werdende Torf gestattet bei der Werbung ein Abraumverhältnis 1 : 1.

Ähnliche Moore im Hinterland der Küstendünen finden sich längs der ganzen hinterpommerschen Küste. Die erste wissenschaftliche Beachtung dürfte einem Teil von ihnen Adalbert v. Chamisso 1826 geschenkt haben. Vielfach werden sie als Weiden und Wiesen genützt, vielfach — und zwar besonders unmittelbar vor den Dünen — jedoch sind sie bewaldet und tragen in erster Linie hochstämmige Kiefern mit den Kleinsträuchern der toten Moore als Unterholz. *Myrica gale* und *Ledum palustre* erreichen in reinen oder auch gemischten Beständen oft ungewöhnliche Üppigkeit. Die oberste Schicht der Moore ist oft stark mit Flugsand durchsetzt.

Es seien die Strandmoore — verlandete Haffe bezw. Strandseen — von Köslin, Kolberg, Treptow (Rega), Horst usw. usw. genannt.

Der schon unter »Westpreußen« erwähnte Bialawabruch gehört ebenfalls hierher. Ebenso das mit diesem in unmittelbarer Verbindung stehende Wierschutziner Moor auf der Reichsgrenze nördlich des Zarnowitzer Sees (Nr. 13) (1500 ha, 1—6 m mächtig). In der Pflanzendecke dominiert *Calluna vulgaris* bei weitem; daneben treten andere Ericaceen auf, desgleichen hier und da bestandbildend Birken und Kiefer; *Myrica gale* tritt vielfach in den Vordergrund. Der Vegetation nach liegt ein »Reiserzwischenmoor« vor. Da der Torf nicht bekannt ist, muß die Frage offen bleiben, ob es sich um totes Hoch- oder Flachmoor handelt. Das erste scheint nach Analogie der entsprechenden Verhältnisse im Lebatal das wahrscheinlichere.

Das Auftreten von (meist allerdings kleinen) Hochmooren[2]) auf Talmooren und in Becken auch in einiger Entfernung von der Küste dürfte in erster Linie der Regenhöhe zuzuschreiben sein, die in ganz Hinterpommern nie unter 550 mm heruntergeht, wohl aber 750 mm oft genug erreicht. Lakustre Hochmoore dürften infolge des Salzgehaltes des Grundwassers völlig fehlen.

---

[1]) 1926 hat v. Bülow den Grenzhorizont gefunden und pollenanalytisch festgelegt. (Dies. Jahrb. für 1926.)

[2]) Am bekanntesten als Streulieferant ist das Karolinenhorster Hochmoor nordwestlich des Madüsees zwischen Alt-Damm und Stargard, das inzwischen eine pollenanalytische Bearbeitung erfahren hat (Hiller in den Abh. d. pomm. naturf. Ges. Stettin, 1927).

b) Der Hinterpommersche Landrücken (kuppige Grundmoräne + Endmoräne). Hier gilt das gleiche wie auch vom Preußischen Landrückengebiet. Abgesehen von Talmooren, die die Flüsse begleiten, und abgesehen auch von mehrfach beobachteten Gehänge- und Quellmooren wiegen Beckenmoore jeder Form und Größe durchaus vor (Meßtischblatt Sydow verzeichnet beispielsweise auf etwa 120 Quadratkilometer mehr als 1000 Moore!). Ebenso ist jedes Entwicklungsstadium vom jungen Flachmoor bis zum bewaldeten und verheideten Hochmoor vertreten. Hochmoore treten infolge der niedrigen Jahrestemperatur (1° Unterschied gegen die Küstenebene) und der ausnahmslos beträchtlichen Regenmengen nicht selten auf, so z. B. mehrfach im Krs. Bütow, im Krs. Neustettin u. a. a. O. Im Neustettiner Kreis erreicht in der »Großen Mösse« (rd. 200 ha) der Moostorf (hj) > 3 m Mächtigkeit.

c) Die Hinterpommerschen Sander. Die Landschaftsgestaltung steht in krassem Gegensatz zum eigentlichen Landrücken, dem die Sander im Süden vorgelagert sind. An die Stelle zahlloser, meist kleiner Moore treten wenige, meist weiträumige, extralukustre Flachmoore in unregelmäßig gestalteten Becken. Talmoore sind seltener als in a) und b). Der Gesamtcharakter gleicht dem der ostpreußischen Sanderzone. Besonders reich an typischen Mooren ist der Südteil des Kreises Neustettin, sowie der Osten des Kreises Saatzig u. a. O. Kleine Rinnen- und Beckenflachmoore fehlen natürlich nirgends ganz, da das Grundwasser vielfach dicht an der Oberfläche steht.

d) Das Odertal und die Umgebung des Stettiner Haffes. Im breiten Odertal finden sich umfangreiche humose Flächen: Flachmoorbildungen an den Talrändern, in Altwässern und im Überschwemmungsbereich. Schlick- und Sand-Ablagerungen, die zwischen Fiddichow und Greifenhagen noch eine große Rolle spielen, treten unterhalb immer mehr zurück und fehlen in der Umgebung des fast ausschließlich von Verlandungsmoorbildungen umrahmten Dammschen Sees so gut wie ganz, wenn auch tonige Beimengungen auftreten und ein gewisser Eisengehalt zu bemerken ist. Die »Litorinasenkung« hat auf den Verlandungsvorgang intensivst eingewirkt.

Die Moore des Haffstausee-Gebietes (Ückermünder Heide) sind weiträumige, meist geringmächtige Flachmoorbildungen im Randow- und Ückertal, Strandmoore längs der Haffküste, kleinere Talmoore. Bekannt ist der Ahlbecker Seegrund, ein alter Seeboden von etwa 2,5:6,5 km Größe mit mehr als 5 m Faulschlamm unter etwa 0,5 m Grastorf. Das Jatznicker Moosbruch enthält z. T. > 16,5 m mächtigen, zur Zementfabrikation geeigneten Wiesenkalk, wie das ganze Gebiet überhaupt reich an Kalk ist. Desgleichen treten Limonitablagerungen (alte Eisenindustrie!) überaus häufig auf. Auf Waldhumusböden finden sich gelegentlich embryonale Hochmooranfänge.

Umfangreiche Verlandungen und Anlandungen weisen das Stettiner Haff, die gesamte Swinepforte, die Gebiete zwischen den Landkernen und Dünen der Inseln Usedom und Wollin auf. Auch finden

sich vereinzelte kleine Hochmoore, so z. B. das Swinemoor bei Swinemünde, Oberförsterei Friedrichstal mit 240 ha u. a.

3. Mecklenburg mit Vorpommern

Durch seine Lage hat Mecklenburg ähnlich wie Ostpreußen und Hinterpommern Anteil an sämtlichen Landschaftsformen von der Küste bis zum Sander und zum Urstromtal. Dieser Tatsache entspricht der Charakter seiner Moore. Beide Mecklenburg enthalten 147962 ha Moorfläche (= 9,2 %), dazu kommen in Vorpommern (ausschließlich des Haffstauseegebietes, der Oderinseln und des Oder- und Randowtales) und Rügen noch schätzungsweise 110000 (?) ha.

Die bedeutendsten Moore sind

a) in der Grundmoräne die Talmoore des Entwässerungsgebietes der Warnow (einschl. Nebel und Mildenitz etwa 21177 ha) und des pommerschen Grenztales mit seinen Nebentälern (37300 ha);

b) im Sandergebiet die Moore der Elde und ihrer Zuflüsse (etwa 11100 ha), sowie die der übrigen Elbezuflüsse, Rögnitz, Sude, Schaale, Boize, Stecknitz usw. mit etwa 33300 ha;

c) auf der Seenplatte die Moore der Stepnitz und Radegast (4200 ha), der oberen Seen (Müritz, Kölpin-, Plauer See usw.) mit etwa 7300 ha, der übrigen mecklenburgischen Seen (insgesamt 28—29000 ha; dazu kommen noch etwa 17300 ha selbständige Einzelmoore, die ebenfalls zum großen Teil zwischen den beiden Hauptendmoränen, also auf der Seenplatte, liegen.

In Vorpommern stehen Talmoore der Fläche nach ebenfalls durchaus im Vordergrund: Es sind die Täler der Peene, der Ziese und des Ryck, das schon genannte mecklenburgisch-pommersche Grenztal (mit Landgraben, Tollense und Trebel) und die Talzüge im Kreise Franzburg (Wartheniederung, Trebel, Blinde Trebel), sowie relativ unbedeutende Moore auf Rügen (insgesamt 8800 ha). Dazu kommen zahllose Beckenmoore vom verlandeten Soll bis zu quadratkilometergroßen Flächen, sowie humos-sandige und humos-schlickige Bildungen der Küste.

Von Stahl (Nr. 18) ist eine Anzahl der mecklenburgischen Moore näher untersucht worden:

Im Warnowtal liegen die Flachmoorbildungen auf Talsand. Vor der Litorinasenkung herrschen durchaus normale Verlander- und Sumpfvereine. Durch diese Landbewegung aber kam es darüber zur Ablagerung limnischer Schichten: Torf-, Kalk- und brackische Mudden. Diatomeen und marine Conchylien finden sich häufig. *Phragmites, Carices* u. a. nehmen alsdann den unterbrochenen Verlandungsvorgang wieder auf. Eine erneute Hebung des Wasserspiegels begünstigte später wieder Schilf und Hypnum. Also auch hier ist wieder der Einfluß einer postdiluvialen Landsenkung spürbar, deren Wirkungen sich unter dem durch kulturelle Maßnahmen (Wassermühlen, Grundwasserregelung u. a.) bedingten erneuten Steigen des Grundwassers wiederholen.

Entsprechende Wasserspiegelschwankungen kommen in den Sedimenten der von Stahl untersuchten Binnenseen zum Ausdruck. Ohne klimatische Veränderungen zu Hilfe zu nehmen, glaubt dieser Autor die Schwankungen in beiden Fällen durch das Versiegen der glazialen Schmelzwässer und den darauffolgenden, litorinen Rückstau des Grundwassers infolge Hebung der Erosionsbasis, bezw. ganz zuletzt ebenfalls durch kulturelle Maßnahmen erklären zu können.

Hochmoore treten zurück, fehlen jedoch — zumal im Bereich der hügligen Moränenlandschaften — nicht ganz. Limnische Mudden leiteten in jedem Fall die Verlandung ein, die durch Schwingrasen und das Sinken des Grundwasserspiegels befördert und fortgesetzt wurde. Alsdann gewann Sphagnum großen Einfluß, wurde aber durch eine Trockenzeit mit tiefem Grundwasserstand in seiner Entwicklung gehemmt und zum großen Teil durch *Calluna vulgaris* und *Eriophorum* ersetzt (subborealer Grenzhorizont). Schließlich setzte gleichzeitig mit der Litorinasenkung in subatlantischer Zeit ein erneutes, überaus üppiges Wachstum des Torfmooses ein. Andere Hochmoore (mit Ausnahme ganz jugendlicher Bildungen, wie z. B. des Teufels- und Strang-Moores bei Rostock) zeigen den gleichen Entwicklungsgang, so daß das Vorhandensein des Grenzhorizontes außer Zweifel stehen dürfte. In den jungen Mooren fehlt er; auch wächst dort das Sphagnum noch heute.

In Vorpommern sind Hochmoore selten. Am besten bekannt ist das Greifswalder Naturschutzgebiet, das Kieshofer Moor, in dem infolge der Litorinasenkung über Moostorf limnische Schichten und wieder Moostorf zur Ablagerung gekommen sind. Ein Grenzhorizont fehlt. Der gesamte Moostorf (hj) entspricht dem subatlantischen Zeitabschnitt.

Im Beginn der Hochmoorbildung stehen einige Waldmoore auf dem Darss und Zingst — einem Gebiet, das zum größten Teil aus alluvialen Bildungen besteht. Zahlreiche Wiesenmoore treten auf, die alle Übergänge zu marinem und brackigem Schlick, zu Seesand und Flugsand zeigen können. Gegenüber auf dem neuvorpommerschen Festland sind umfangreiche Anlandungserscheinungen zu beobachten. Schilfrohr spielt in dem schwachsalzigen Ostseewasser die gleiche Rolle als Schlickfänger und Humuserzeuger wie in Strand- und Binnenseen.

4. Schleswig-Holstein

Die Große Baltische Endmoräne durchzieht die Provinz von Süden nach Norden in ihrer ganzen Länge. Der östlich von ihr gelegene Teil wird von der Grundmoräne der jüngsten Vereisung eingenommen. Im Westen folgt als Mittelzone der Halbinsel das Sandervorland der Endmoräne, in wechselnder Breite in das Gebiet des älteren Diluviums eingreifend und es überdeckend. Den äußersten Rand bildet die Zone der Nordseemarschen.

Die schleswig-holsteinischen Moore, die 175000 ha Fläche des 19000 Quadratkilometer großen Landes bedecken, haben schon 1891

eine mustergültige Beschreibung durch von Fischer-Benzon erfahren (Nr. 19).

Das Klima ist mit mehr als 700 mm Niederschlägen, 7—8° C Jahresmittel u. a. Eigenschaften vorwiegend durchaus ozeanisch und deshalb der Hochmoorbildung günstig. Der Landrücken empfängt einen großen Teil der mit den Westwinden kommenden Feuchtigkeit in Form von Steigungsregen. Der SE der Provinz ist etwas kontinentaler und infolgedessen moorärmer.

Aus dem gleichen Grunde ist das Hauptverbreitungsgebiet der schleswig-holsteinischen Moore der Westen der Halbinsel: die bedeutendsten Moore finden sich in der sandigen Geest, dem sandigen Mittelstreifen der Provinz. Im westlich davon befindlichen, älteren Diluvium sind die Landschaftsformen zu ausgeglichen, um große Moore entwickeln zu können; die Landschaft des jüngsten Diluviums (östlich des Sanderstreifens) im allgemeinen zu unruhig. Doch finden sich hier zahlreiche kleine Moorflächen. Im Westen treten bedeutende Moore wieder auf Marschklei bezw. auf der Grenze zwischen Marsch und Geest auf.

Die meisten Hochmoore sind tot und verheidet. Einigermaßen ursprünglich sind noch das Weiße Moor bei Heide und das Große Moor bei Aspe. Das Weiße Moor trägt im Süden Sphagnum und einige Begleitpflanzen, im Nordteil überwiegen *Erica, Calluna* und *Empetrum*, während Torfmoose zurücktreten. Das Asper Moor dagegen ist völlig verheidet. Eine weitere Entwicklungsstufe stellt das Königsmoor bei Schmielau dar, das von verschiedenen Weidenarten, *Ledum, Vaccinium uliginosum, Erica, Calluna* u. a. bestanden ist.

Von sonstigen Hochmooren ist das Himmelmoor seit langem gut bekannt (Krs. Pinneberg bei Quickborn) (3,5 : 3 km = rd. 600—700 ha). Die Aufwölbung betrug ursprünglich 6,5—7,5 m über Gelände. Die Vegetation ist die typische des entwässerten Hochmoores. Der Untergrund scheint Geschiebemergel zu sein. Die Schichtfolge setzt sich folgendermaßen zusammen:

4. Jüngerer Moostorf	0,5—2,5 m
3. Älterer Moostorf, zu unterst mit Kieferstubben und Ericaceenresten u. a.	1,5—2,0 »
2. Betuletum-Phragmitetum-Torf	0,2—1,5 »
1. Phragmitetum-Torf (Stinktorf)	0,2—1,0—1,5 »

Andere Moore (z. B. in den Kreisen Kiel, Schleswig, Apenrade u. a.) zeigen entsprechenden Aufbau, insbesondere den zweigeteilten Moostorf über limnischen und telmatischen Bildungen. Das genannte Weiße Moor u. a. in Norderdithmarschen, überhaupt im Westen der Provinz ruhen unmittelbar auf Marschboden und beginnen z. T. sofort mit dem älteren Moostorf. Doch schieben sich zwischen beide oft auch Flachmoorschichten, insbesondere ein mehr oder weniger schlickiger *Phragmitetum*-Torf (Darg), ein. Auch Überdeckung von Mooren mit Flugsand oder Seeschlick sind in dieser Zone naturgemäß häufig; untermeerischer Torf wird dementsprechend oft beobachtet.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Flachmoore sind in allen Stadien vertreten. Meist füllen sie Geländemulden (See- und Talbecken) jeder Form und Größe aus.

Verlanderbestände in der gewohnten Anordnung fehlen wohl an kaum einem Wasserbecken; Versumpfungsmoore treten in Hochwasserbereichen auf; Schwing- und Randflachmoorwiesen, z. T. mit Weiden, Birken, Gagel, verschiedenen Ericaceen, Moosen usw.; Flachmoorwälder, und zwar in Form von Sumpf- und Standmooren sind die weiteren Entwicklungsstufen. »Zwischenmoor«-Elemente (Waldsphagneen, *Molinia coerulea*, Ericaceen u. a.) mischen sich bei. Doch finden sich auch auf Heidehumusböden, bezw. u. U. auf bloßem Heidesand derartige Vergesellschaftungen. »Reiserzwischenmoore« (Kopp Nr. 20) mit Weiden, *Myrica gale, Betula pubescens, Calluna vulgaris, Erica tetralix, Empetrum nigrum, Ledum palustre, Vaccinium uliginosum* u. a. treten bezeichnenderweise nur im relativ kontinentalen SE-Teil der Provinz auf und entwickeln sich in seltenen Fällen zu Mischwäldern weiter (Birken, Zitterpappel, Kiefer).

Unter Naturschutz steht ein Moor bei Salem unweit südlich bezw. südöstlich Ratzeburg, das verschiedene Vegetationstypen in sich vereinigt: im Südteil ein Sumpfflachmoor, im Norden einen hauptsächlich aus Erlen und anderen Laubhölzern bestehenden Sumpfflachmoorwald, einem Birken-Pappel-Kiefer-Mischwald mit *Ledum palustre, Vaccinium uliginosum, Erica* und *Calluna*.

Die Mächtigkeit der schleswig-holsteinischem Moore erreicht in einem Fall (Grastorf bei Sehestadt) > 20 m; 12 und 8 m sind selten; 3—5 m dürfen als Durchschnitt gelten.

5. Das Gebiet der Großen Urstromtäler (östlich von Lüneburg-Öbisfelde).

Dieser Teil umfaßt im wesentlichen die preußischen Provinzen Brandenburg und Posen ganz, Teile von Sachsen und Niederschlesien und etwaige Grenzgebiete.

So gefaßt, umschließt er in erster Linie die im Vergleich zum Hinterland der Großen baltischen Endmoräne wesentlich ausgeglicheneren, da morphologisch (und absolut) älteren Landschaften, deren Hauptkennzeichen die breiten, spätglazialen Urstromtalzüge sind, die im großen und ganzen ostwestliche Richtung einhalten und sich westlich von Berlin scharen. Jedoch reicht auch der baltische Landrücken von Norden her in das Gebiet herein und fehlen andere bedeutende Endmoränenzüge nicht, wenn sie auch nirgends die Massigkeit und Ausdehnung des erstgenannten erreichen.

Hinsichtlich der Flächengröße stehen die Flachmoore der breiten Urstromtäler durchaus im Vordergrund; an Zahl und Vielseitigkeit der Erscheinungsweise werden sie jedoch weitaus durch die meist kleinen Verlandungsmoore(in allen Stadien) der landschaftlich bewegteren Landesteile übertroffen. Insgesamt befinden sich beispielsweise allein in Brandenburg rd. 2800 moorige und anmoorige Flächen von zusammen rd. 480 000 ha Größe, in Posen etwa 300 000 ha, in der Provinz Sachsen 84 000 ha, etwa ebensoviel in beiden Schlesien.

a) Flachmoore der Urstromtäler. Hierher gehören aus der Umgebung der Reichshauptstadt: die Luche der Havel und des Rhin und der Spreewald; im Posenschen das Warthe- und Netzebruch, sowie das Obrabruch im Süden der Provinz; in der Altmark der Drömling und andere große Flächen; ferner: Moore zwischen Berlin-Brandenburg und Fläming, die Bartschniederung östlich von Militsch, die niederschlesischen Flachmoore aus der Gegend von Primkenau-Sprottau, sowie endlich zahlreiche kleinere Talmoore im Bereich der Provinzen Posen, Brandenburg, Niederschlesien und Sachsen.

Davon gehören die Moore des Netzebruchs (etwa von Nakel bis zur Mündung in die Warthe), die in den untersten Teilen die größte Ausdehnung erreichen; die Flachmoore des unteren Warthetales (unterhalb der Netze-Einmündung bis zur Mündung der Warthe in das völlig von Schlick erfüllte Odertal, in dem erst nahe der pommerschen Grenze humose Ablagerungen auftreten) und die Flächen des Rhinluchs, die von dem Warthebruch durch die von Talsand und Flachmoor erfüllte Finowkanal-Senke getrennt werden, dem Zuge des Thorn-Eberswalder Urstromtales an, nördlich von dem die schon erwähnten Sandergebiete der an Hinterpommern grenzenden Teile von Westpreußen liegen. Obrabruch und Spreewald hingegen gehören zum Warschau-Berliner bezw. Glogau-Baruther Tal, während die Moore südlich von Berlin und Potsdam bis an dem Nordfuß des Fläming, an der Havel zwischen Potsdam und Brandenburg, sowie im Talgewirr des Havelländischen Luchs jenem labyrinthischen Scharungsgebiet der großen Urstromtäler in der weiteren Umgebung der Hauptstadt angehören, dessen östlichste Teile man in den vermoorten Tälern der Spree und Dahme erblicken mag.

Alle diese z. T. gewaltigen Moorflächen — der Reg.-Bez. Potsdam enthält beispielsweise nach älteren Statistiken 33,9 Quadratmeilen, d. s. rd. > 1900 qkm $= 190\,000$ ha — sind Flachmoore bezw. flachmoorähnliche humose Bildungen: so bestehen große Teile des Havelländischen Luchs aus Moorerde und Moormergel, andere aus Flachmoortorf; im Rhinluch hingegen, das > 4 m Mächtigkeit erreichen kann, jedoch vielfach darunter bleibt, liegt auf Flachmoorsumpftorf mächtiger Flachmoorwiesentorf, und es ist sehr wahscheinlich, daß weitere Torfschichten im Beginn des vergangenen Jahrhunderts von Menschenhand entfernt worden sind. Und zwar käme Bruchwald- bezw. Zwischenmoorwaldtorf in Frage, sowie unter Umständen (jüngerer) Moostorf.

Ähnliche Profile, die der natürlichen Verlandungsfolge entsprechen und oft durch kalkige oder nichtkalkige limnische Schichten eingeleitet werden, finden sich im ganzen Gebiet. Die Kultivierung ist meistenorts weit vorgeschritten, so daß die Oberfläche der Moore überwiegend von (oft bebuschten) Wiesen bedeckt wird. Nur an feuchten Stellen treten noch dichte Röhrichte auf. Den Spreewald setzen vorwiegend Erlenstandmoore, abwechselnd mit Erlensumpfmooren und Moorerdestrecken, zusammen. Der Drömling (nördlich des Allerknies bei Öbisfelde) ist ebenfalls ein geringmächtiges Flachmoor, das vor der Kultivierung Fichten-Mischwald trug, also schon stark gealtert war. Die Bartschniederung enthält u. a. ausgedehnte Erlenbrücher; in den Kreisen

Ostrowo und Adelnau finden sich hier ausgedehnte Lager von Vivianit und Raseneisenerz. Dem Drömling ähnlich sind die raseneisenerzreichen Flachmoore von Primkenau, Kotzenau, Greulich (bebuschte Flachmoorwiesen), die mit ihm im gleichen Urstromtal, dem von Breslau-Magdeburg-Bremen, belegen sind, während die Bartschbrücher zum nächstjüngeren, dem Glogau-Baruther gehören.

b) Von den Mooren mit Hochmoorpflanzengesellschaften, deren Hauptverbreitungsgebiet im Bereich der bewegten Landschaftsformen nördlich des Warschau-Berliner Urstromtales liegt (die jedoch auch südlich davon nicht fehlen!), sei das Naturschutzgebiet des Plagesees herausgegriffen, sowie eine Anzahl anderer kurz gestreift (andere ähnliche Moore kommen bei Sperenberg, Forst Grumsin, Gegend von Teltow und auch verschiedenen anderen Orten vor und sind durch Hueck (Nr. 21) vom botanischen Gesichtspunkt aus eingehend untersucht).

Im Hinterlande, d. h. nördlich der großen uckermärkisch-mecklenburgischen Endmoräne finden sich nördlich Eberswalde bis Angermünde eine Anzahl größerer Seen. Die Endmoräne verläuft girlandenförmig. In dem genannten Gebiet westlich und nordwestlich von Oderberg liegt der große Parsteiner Endmoränenbogen, der sich aus 4 Einzelbögen zusammensetzt, deren einer der Lieper ist. Innerhalb dieser Bögen staute sich das beim Eisschmelzen freiwerdende Wasser zwischen dem nach Norden zurückweichenden Eisrand und dem Wall der Endmoräne. Nach dem endgültigen Verschwinden des Eises blieben nur die tiefsten Teile des ehemaligen Stausees von Wasser erfüllt und bildeten die erwähnte Seengruppe, darunter den großen Plagesee im Lieper Bogen, dessen sich alsbald die Vegetation zu bemächtigen suchte: Drei ursprünglich selbständige Vermoorungszentren sind im Laufe der Zeit seitlich zu einem zusammen hängenden Moore verwachsen. Im Westen begann die Verlandung eines kleinen Teiles durch Faulschlamm und Schwingrasen[1]) von Hochmoorcharakter. Zwischen beiden liegt heute noch eine Wasserschicht von 2 m Dicke; die Vertorfung ist erst sehr wenig vorgeschritten, so daß man auf ein jugendliches Alter dieses Teiles schließen darf. Im Süden des heutigen Sees machte die Versumpfung eines flachen Teiles den Anfang: Die Ausfüllung begann sofort durch Sumpf- und Wasserpflanzenreste. Teilweise ging diese Art der Torfbildung ungestört weiter, z. T. aber wurde der Südteil ständig überstaut, so daß es zur Ausbildung eines Schwingrasens kam. Jedoch tragen beide Gebiete heute eine Zwischenmoorvegetation. In der Osthälfte des Moores, der unmittelbaren Verlandungszone des offenen Wassers, nahm die Verlandung ihren normalen Verlauf vom Faulschlamm über den Röhrichttorf zum Erlenbruch, auf das sich stellenweise ein Sphagneto-Scheuchzerietum breitete. Diese Gemeinschaft darf floristisch als Zwischenmoor bezeichnet werden. Im nördlichsten Teil dieser Zone hat Sphagnum die

[1]) Nach Schroeder und Stoller (Nr. 22).

[2]) Die Geschwindigkeit des Vorschreitens von Schwingrasen stellte Stoller am Nordende des Sees auf 80—100 m in rd. 60 Jahren bei 40 cm Dicke fest.

Röhrichtbestände fast völlig überwältigt. Es finden sich also im Plagefennreservat oberflächlich die Vereine des Flach-, Zwischen- und Hochmoores nebeneinander. Das Endstadium der Moorbildung ist infolge der Jugend des Moores noch nirgends erreicht.

Ebenfalls alle denkbaren Vegetationsvereine bezw. Vermoorungsstadien sind in der Seenrinne des Grunewaldes bei Berlin schön zu beobachten. Es handelt sich um eine bis 300 m breite Talrinne, in deren einzelnen Seen Faulschlammächtigkeiten bis 7—9—12 m, dazu z. T. 0,5—>2 m Faulschlammkalk vorhanden sind. Verlanderbestände, Sumpfflachmoorwiesen, Erlenbrücher beider Art, »Zwischenmoor«-Vereine mit Birke und Kiefer, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum* und *Vaccinium oxycoccus*, *Andromeda* usw. und Hochmoormoosvereine mit den gleichen Arten sowie *Scheuchzeria*, *Drosera rotundibolia* u. a. sind vertreten und folgen aufeinander.

Aus der Prov. Posen ist bisher erst ein Hochmoor bekannt geworden: Die 300 ha große »Bagna« bei Ludom im Kreis Obornik mit Heidevegetation und hellem Moostorf (nördlich der Stadt Posen).

b) Das nordwestdeutsche Hochmoorgebiet

Dieses Gebiet umfaßt im wesentlichen Hannover, Oldenburg und evtl. Teile von Schleswig-Holstein. Es ist durch vorwiegend ausgeglichene, greisenhafte Landschaftsformen und eine entsprechende Entwässerung ausgezeichnet, da es außerhalb des Bereiches der jüngsten Vereisung liegt und nur Gebiete älteren Diluviums umfaßt. Dazu kommt ein ausgeprägt atlantisches Klima, das dem Wachstum der Hochmoore überaus günstig ist, derart, daß Nordwestdeutschland zu den moorreichsten Ländern der Erde gehört. Flachmoore treten gegen die Hochmoore zurück, da es an wassersammelnden Geländeformen und wasserhaltenden Böden gebricht; jedoch fehlen sie nicht völlig. Vielfach füllen sie Talrinnen aus, die danach zur Geburtsstätte der Hochmoore wurden, die transgredierend das umgebende flache Gelände, oft auch über die Wasserscheiden hinweg, bedeckten. Nordwestdeutschland ist ein ganz besonders typisches Beispiel regionaler Moorbildung.

Hannover hat rd. 500—550 000 ha,
Oldenburg etwa 100 000 ha Moorfläche,

d. s. im ersten Fall rd. 14 %, im zweiten mehr als 18 % des Gesamtareales. Die Moore verteilen sich auf mehrere, mehr oder weniger in sich geschlossene Komplexe. So lassen sich zusammenfassen: Die linksemsischen Moore, die Ostfriesischen und NW-Oldenburgischen Hochmoore, die Moore zwischen Weser und Elbe, diejenigen im südlichen Oldenburg und im südlichen Hannover in den Kreisen Diepholz, Osnabrück, Sulingen, Stolzenau a. W.; dazu kommen einzelne, kleinere Flächen in der Umgebung der Stadt Hannover, in der südlichen Lüneburger Heide, sowie über das ganze Gebiet verteilt. Auch einige, an Größe meist weniger bedeutende Moore der Provinz Westfalen, insbesondere des Münsterlandes, gehören hierher.

Die linksemsischen Moore faßt man als Bourtanger Moor zusammen, das zum kleineren Teil auf deutschem, zum größeren auf holländischem Boden liegt und insgesamt rd. 300000 ha Fläche bedeckt. Es liegt auf diluvialem Talsand, auf dem ursprünglich eine Heidevegetation und in Tümpeln und Tälern Schilf, Gräser und Moose wuchsen. Beide lieferten die ersten Rohhumus- bezw. Torflagen, die die Versumpfung herbeiführten und die Ansiedlung von Wollgras und Torfmoos ermöglichten. Nur hier und da finden sich im Sphagnumtorf Lagen mit Wollgras-Heidekrautbulten, die jedoch immer bald wieder überwuchert worden sind. Da Sphagnum sich nicht nur nach oben, sondern auch seitlich ausbreitet, überschritt das Moor die an seinem Rande wachsenden Kiefern- und Birkenwälder. Wenn daher heute das tote Hochmoor vom Rand her abgetorft wird, finden sich die Verhältnisse der Abb. 4, aus der ersichtlich ist, daß nur in den

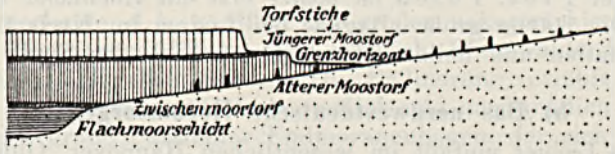


Abb. 4. Transgression der nordwestdeutschen (u. a.) Hochmoore (aus 65).

Anfangsgebieten der Moorbildung alle Torfschichten vorhanden sind, während im Randgebiet die jüngsten Schichten unmittelbar auf den mineralischen Untergrund zu liegen kommen. Denn im Hochmoortorf sind zwei deutlich verschiedene Schichten erkennbar: Der dunkle ältere und der helle jüngere Moostorf, die durch einen nicht immer ganz deutlich hervortretenden Grenztorfhorizont getrennt werden, an dessen Zusammensetzung in erster Linie Wollgras und Heidekraut beteiligt sind. Der ältere Torf erreicht 2—3 m, der jüngere bis zu 5—6 m Mächtigkeit. Das Bourtanger Moor ist entwässert und darum, soweit es sich nicht in Kultur befindet, verheidet.

Die deutliche Zweiteilung des Hochmoortorfes ist eine besondere Eigentümlichkeit des nordwestdeutschen Hochmoorgebietes. Sie findet sich östlich in gewisser Form noch in Mecklenburg und fehlt nach neuesten Untersuchungen auch in Pommern, Ostpreußen und großen Teilen von Osteuropa nicht, wenn sie hier auch weniger deutlich ausgeprägt ist. Der zwischen beiden Torfen liegende Grenzhorizont, der im Profil durch seinen Inhalt an sperrigen Wollgrasresten sowie als Quellhorizont auffällt, repräsentiert die subboreale Trockenzeit, der ältere Moostorf den Zeitabschnitt des warm-feuchten atlantischen, der jüngere den des kühlfeuchten, jetzigen, subatlantischen Klimas. Diese Schichtfolge hat also nichts mit dem Wechsel der letzten Vereisungen und der zwischen beiden liegenden Zwischeneiszeit zu tun. Da aber die Moorbildung im Westen schon zu einer Zeit begann, als im Osten die letzte diluviale Vereisung noch nicht ihr Ende erreicht hatte, sind die Verhältnisse im Westen offenbar ruhiger und klarer entstanden.

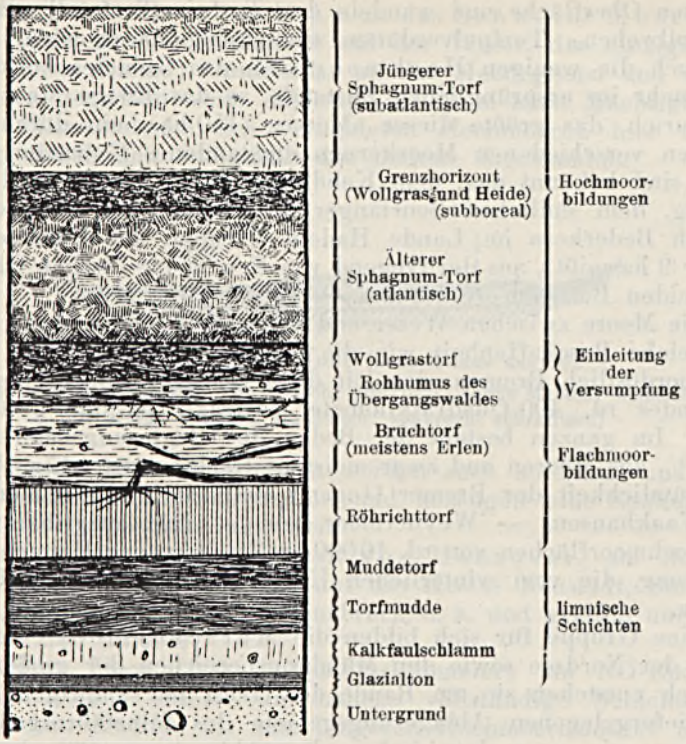


Abb. 5. Nordwestdeutschland. Schema des Mooraufbaues.

In den arembergisch-ostfriesisch-nordwestoldenburgischen Hochmooren, die sich im wesentlichen zwischen Hümmling (dieser selbst hat ausgedehnte, flachmoorgefüllte Talzüge), Hunte und Nordseeküste hinziehen, ist die Zweiteilung demzufolge ebenfalls vorhanden. In diese Gruppe gehören die ungeheuren, zum größten Teil verheideten Hochmoore um Papenburg, rechts und links der Sater-Ems, am Ems-Hunte-Kanal bis zur Stadt Oldenburg hin, rings um Aurich. Allein die in Hannover liegenden umfassen davon einschl. des deutschen Anteiles am Bourtanger Moor rund 200000 ha an Fläche.

Es handelt sich ausnahmslos um tote Hochmoore, deren Oberfläche und Vegetation infolge der früher geübten Brandkultur, des ungeregelten Torfstiches, sowie der fast überall vorhandenen Entwässerungsgräben nirgends mehr ursprünglich sind. Infolgedessen findet heute keine eigentliche Torfbildung mehr statt, sondern nur noch eine Anhäufung von Heidehumus aus Resten der Ericaceen, der *Polytrichum*-, *Sphagnum*-, *Hypnum*-Rasen u. a. Hingegen ist eine Verpuffung, ein Puffig-werden der obersten Torfschichten vielfach zu beobachten: Die zerstörenden Tageseinflüsse, insbesondere der Wind führen zur Verwitterung, Pulverisierung der durch die »kulturellen« Maßnahmen aus-

gedörrten Oberfläche und wandeln den Torf in Torfmull um, der oft zu »Mullwehen«, Torfpulverdünen zusammengeblasen wird.

Auch die wenigen Hochmoorseen des Gebietes befinden sich nicht mehr im ursprünglichen Zustande, so das Ewige Meer nördlich von Aurich, das größte dieser »Meere« (150 ha), ein durch Aufstau zwischen verschiedenen Moorkernen entstandenes Gewässer. Andere Kolke sind bekannt aus: dem Kehdinger Moor, der Gegend von Papenburg, dem südlichen Bourtanger Moor, aus dem Ahlemoor nordwestlich Bederkesa im Lande Hadeln (Gruppe der Fünfseen, deren größter 9 ha mißt), aus der Gegend von Neuenburg (östlich Oldenburg) (die beiden Bullenmeere) u. a. a. O.

Die Moore zwischen Weser und Elbe (Reg.-Bez. Stade) zeigen die gleiche Beschaffenheit wie die eben behandelten. Das Teufelsmoor nordöstlich Bremen, das mit dem Wiesenflachmoor des St. Jürgenslandes rd. 400 Quadratkilometer bedeckt, ist das größte unter ihnen. Im ganzen besteht der Boden des Regierungsbezirkes Stade zu 20 % aus Mooren und zwar meistens Hochmooren. Eine besondere Eigentümlichkeit der Bremer Gegend stellt das »schwimmende Land von Waakhausen« — Weyhermoor usw. — dar, ausgedehnte Flach- und Hochmoorflächen von rd. 10000 ha Größe in der Hamme-Wumme-Niederung, die vom winterlichen Hochwasser gehoben werden bezw. wurden.

Eine Gruppe für sich bilden die Marschenmoore im Küstengebiet der Nordsee sowie den Mündungsbereichen der großen Ströme. Vielfach entstehen sie am Rande der Geest im sumpfigen Sietlande, dem tiefergelegenen Ablagerungsgebiete des feinstkörnigen Marschschlickes, wie es auch zwischen den Ablagerungen zweier parallel verlaufender Flüsse zustande kommt, so beispielsweise an dem von Schucht (Nr. 24) beschriebenen Kehdinger Moor zwischen Elbe und Oste: »In einer nur schmalen Zone legt sich das Moor im Süden auf die sandigen Ablagerungen der Geest, während es sonst von den alluvialen Sedimenten der Elbe und Oste unterlagert wird. Die Aufschlickungen zweier ziemlich gleich gerichteter Flüsse konnten hier zwischen sich eine mit Wasser erfüllte Mulde bilden, in der sich auf dem Schlickboden zuerst ein Flachmoor bildete, das aus Sumpftorf und Darg besteht. Es wird von einem nur wenige Zentimeter mächtigen Zwischenmoortorf (Bruchwaldtorf) überlagert, in dem sich Birke nachweisen ließ. Über diesem hat sich ein aus älterem und jüngerem Moostorf zusammengesetztes Hochmoor entwickelt; beide Torfe sind durch eine aus Eriophorum und Heide gebildete, 3—6 dm mächtige Grenztorfschicht voneinander getrennt. Der ältere Moostorf ist im Durchschnitt nur 3—6 dm, der jüngere bis zu 4 m mächtig. Die größte Mächtigkeit der gesamten Torfbildungen beträgt im nördlichen Teile 6 m, im südlichen 10 m. Im Randgebiet des Hochmoores sind im Laufe der Jahrhunderte große Flächen des Hochmoortorfes bis auf das Flachmoor hinab abgetorft worden. Durch die künstliche Entwässerung und Kultur des Moores ist eine Senkung der Oberfläche um 1,82 m eingetreten.« (Wahnschaffe-Schucht, 1921, S. 408.)

In die gleiche Gruppe gehört z. B. das Schweier Moor südlich Sehestedt zwischen der Linejade und der Weser, das einzige Moor, das (auf 2 km Länge) unmittelbar an das Meer grenzt und von der Brandung angegriffen wird. Es trägt bei 4,5 m max. Mächtigkeit die typische Pflanzendecke des verheideten Hochmoores, hier und da allerdings durch den Salzgehalt des Bodens abgewandelt.



Abb. 6. Schweier Moor (nach Thoms aus 65).
(Untergrund: schräg schraffiert, Alte Marsch: punktiert, Junge Marsch: weiß, Flachmoor und Darg: schwarz, Hochmoor: senkrecht schraffiert.)

Bedeutende Moorablagerungen werden auch unterhalb und innerhalb des Marschkleies angetroffen und bezeugen eine Senkung der Nordseeküste in postdiluvialer Zeit.

Die Hochmoore im Süden von Hannover, am Nordfuße der Mittelgebirge, verteilen sich auf die Kreise Neustadt, Stolzenau, Diepholz, Nienburg, Sulingen, Osnabrück u. a. und greifen nur wenig nach Westfalen hinüber.

Das Tote Moor (fast 30 Quadratkilometer) am NO-Ende des Steinhuder Meeres enthält die nahezu vollständige Schichtenfolge von limnischen Mudden bis zum jüngeren Hochmoormoostorf und erreicht 8,75 m Mächtigkeit. Einzelne Distrikte haben noch lebende Sphagneen *(cuspidatum)*, während der größte Teil der Gesamtfläche von der Vegetation des toten Hochmoores bedeckt ist. Das »Tote Moor« ist von den norddeutschen Mooren wohl eins der am vielseitigsten, wenn auch nicht im Sinne der modernen Moorforschung untersuchten (Birk, Nr. 25).

Am Westufer des Steinhuder Meeres von Steinhude über Winzlar-Rehburg-Stadt bis Mardorf bilden die »Fledderwiesen«[1]) mit dem unter ihnen befindlichen »Quäfboden« (der »Meermudde«) ein Gegenstück zum St. Jürgensland bei Bremen, zu den Treibkämpen des Drausensees und den schwimmenden Wiesen von Nemonien. Ähnlich wie in den Oldenburger u. a. Hochmooren wird auch hier die liegende Muddeschicht »gebuttert«, d. h. ganz entsprechend dem Vorgang des »Wühlens« oder »Kleiens« heraufgeholt und zwecks Verbesserung und Düngung des Moorbodens an der Oberfläche ausgebreitet.

Das Große Uchter Moor, das Wietingsmoor zwischen Sulingen und Diepholz, das Große Moor bei Schweege unweit Osnabrück südwestlich vom Dümmer, das sich über die Dümmermoorwiesen und Diepholz nach Vechta fortsetzt, sind die bedeutendsten der zahlreichen

[1]) Vegetation: Hypnen, Sphagneen (z. B. *recurvum*), *Pinus silvestris, Betula pubescens Alnus glutinosa, Carices, Phragmites communis, Typha latifolia* u. a.

Hochmoore in den genannten Kreisen und leiten schon zu denen des mittleren Emsgebietes und des Freistaates Oldenburg über.

Das Überwiegen der Hochmoore schließt natürlich nicht das Vorhandensein von Talflachmooren oder auch von Flachmoortorf bedeckten (meist trockengelegten) Talsandebenen aus, wie beispielsweise im Leinetal oder der Niederung des Meerbaches bei Rehburg bezw. am Nordfuß der Stemmer Berge.

Nach Osten finden die genannten Hochmoore ihre Fortsetzung jenseits der Stadt Hannover im Warmbüchener Moor, das durch Bestände der Zwergbirke ausgezeichnet ist, sowie in den Mooren der südlichen Lüneburger Heide: im Allertal, bei Gifhorn, im Großen Moor bei Triangel-Platendorf, in den Kreisen Isenhagen, Soltau usw. usw.

Weiter östlich werden die Hochmoore seltener; das Gebiet der großen Urstromtalflachmoore beginnt etwa bei der Linie Lüneburg-Öbisfelde.

In Westfalen sind Hochmoore beispielsweise aus der Gegend von Rheine bekannt, weitere aus der Münsterländischen Tieflandsbucht auf den untengenannten Flachmooren. Durch Weber's Bearbeitung (Nr. 31) sind zwei Moore aus der Gegend von Sassenberg unweit Warendorf bekannt geworden: Es handelt sich hier um zwei Flachmoore, deren eines durch ausgedehnte Rasen von *Sphagnum cymbifolium* als im Übergang zum Hochmoor befindlich gekennzeichnet ist. Der Moostorf erreicht bis $^1/_2$ m Mächtigkeit. Anderwärts fehlen Flachmoore ebenfalls nicht. Zumeist handelt es sich um Talausfüllungen, wie z. B. an der oberen Ems und Lippe, sowie um Beckenmoore, die besonders im Westen des Münsterlandes vertreten sind (Krs. Borken und Koesfeld: Weißes und Schwarzes Venn; Krs. Ahaus: Amtsvenn; u. a.). Bemerkenswert ist der hohe Eisengehalt vieler westfälischer Flachmoore; auch Ca und P_2O_5 sind reichlich vorhanden.

Entsprechend verhält sich das Niederrhein-Gebiet: sofern die Täler und Altwässer nicht mit Schlick usw. erfüllt sind, werden sie von mehr oder weniger humosen Flachmoorbildungen ausgefüllt.

II. Alpenvorland

Bodenbeschaffenheit und -formung und Klima stempeln Oberdeutschland zwischen den Alpen und dem Juragebirge bezw. der Donau zu einem scharf charakterisierten, dem zweitgrößten deutschen Moorbezirk.

Der Flysch- und Molassezone der Alpen ist eine lebhaft bewegte Jungmoränenlandschaft vorgelagert, die die Ablagerungen der verschiedenen diluvialen Voralpengletscher umfaßt. Nördlich von ihr folgt eine Zone diluvialer Schotterterrassen, deren Haupt- und Zentralstück die schiefe Ebene von München bildet, die sich ebenso wie z. B. die Salzachplatte spitzdreieckförmig zwischen zwei Gletscher- bezw. Moränenbezirke schiebt. Weiterhin nach Norden geht diese Zone in das

Hügelland der Molasse über, das bis an den Jurarand heranreicht. Die nördliche Begrenzung ist etwa durch die Donau gegeben.

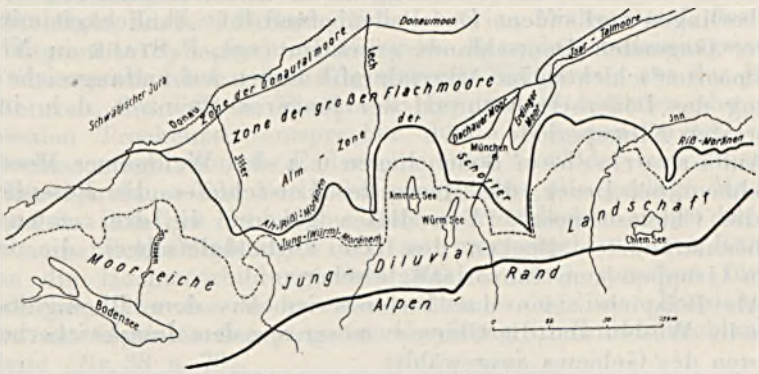


Abb. 7. Alpenvorland.

Klimatisch wichtig ist die von Norden nach Süden stetig zunehmende Intensität und Höhe der Niederschläge.

a) Die südlichste Zone, die der diluvialen Alpengletscher, der Moränenlandschaft, weist die größte Ähnlichkeit mit den jungglazialen Teilen Norddeutschlands auf. Die Umrisse der einzelnen Gletscherzungen-Becken kommen auf einer Karte der Moorverbreitung deutlich zum Ausdruck. So treten die Moorgebiete des Rhein-, des Isar- und des Inngletschers, von kleineren abgesehen, hervor.

Flach- und Hochmoorbildungen treten nebeneinander auf. Talmoore mit Hochmoorkappen, Beckenmoore, die das vollständige Profil vom Seekalk bis zum Heidehumus des toten Hochmoores aufweisen, wechseln miteinander, sowie mit reinen Flachmoorflächen der Täler und jeder Art der Verlandung oder Versumpfung ab, wie auch in den feuchteren Teilen des norddeutschen Diluvialgebietes. Wenn auch der Gesamtcharakter hier wie dort der gleiche ist, so treten doch einzelne Unterschiede auf, die vorzugsweise durch Verschiedenheiten in der pflanzengeographischen Stellung der beiden Gebiete bedingt sind. Dem norddeutschen Grenzhorizont entsprechen Reiser- und Waldtorf-Austrocknungshorizonte subborealen Alters.

Auf bayerischem Boden nehmen die Moore rund 49000 ha ein, auf württembergischen umfassen sie bei weitem die Hauptmenge des Moorareales dieses Staates. Hier sind die bedeutendsten: das Buchauer (= Federseeried) (3600 ha), Langenauer (2600 ha), Wurzacher (1800 ha) und Pfrunger Ried (1400 ha) — sämtlich Verlandungsmoore. Dazu kommen zahllose kleinere Beckenmoore, die im Allgäu bei 3 m durchschnittlicher und 10 m maximaler Mächtigkeit ebenfalls das gesamte Profil enthalten und Bestände von *Pinus montana* tragen.

Auch die Bodensee-Verlandungsmoore wären zu erwähnen: zumeist sind sie im Flachmoor(-wiese- oder -wald-)stadium stehen geblieben. Einige aber haben sich über *Scheuchzerietum* und *Eriophore-*

tum zum Moosmoor entwickelt, so bei Wollmattingen, Staad, Überlingen. Doch sind die Moostorfschichten kaum mächtiger als wenige Dezimeter. Lebendes Hochmoor ist nur noch im Regnatshauser Ried bei Überlingen vorhanden. Der Pollenbefund läßt Ähnlichkeit mit dem anderer Gegenden Deutschlands erkennen (vgl. P. Stark in Nr. 44). Flachmoortorfschichten im Alluvialprofil deuten auf umfangreiche Verlandung des Bodensees während der jüngeren Steinzeit, d. h. in der subborealen Klimaperiode.

Auf bayerischem Boden liegen u. a. das Weilheimer Moor, das Haspelmoor bei Bruck, die Moore des Loisachtales, die Rosenheimer und die Chiemseemoore. Von diesen gehören die drei ersten zum moränenumrandeten Becken des Isar-Vorlandgletschers, die beiden letzten Gruppen zum Innvorlandgletscher.

Als Beispiele seien das Federseeried aus dem Rheingletscherzirkus im Westen und die Chiemseemöser aus dem Inngletscherbereich im Osten des Gebietes ausgewählt:

Das Federseegebiet im württembergischen Donaukreis (Oberschwaben) füllt einen Teil eines Schmelzwasserbeckens zwischen Jung- und Altmoräne aus. Es ist ein bis auf einen kleinen Rest, den Federsee, verlandetes Becken, dessen Verlandung durch künstliche

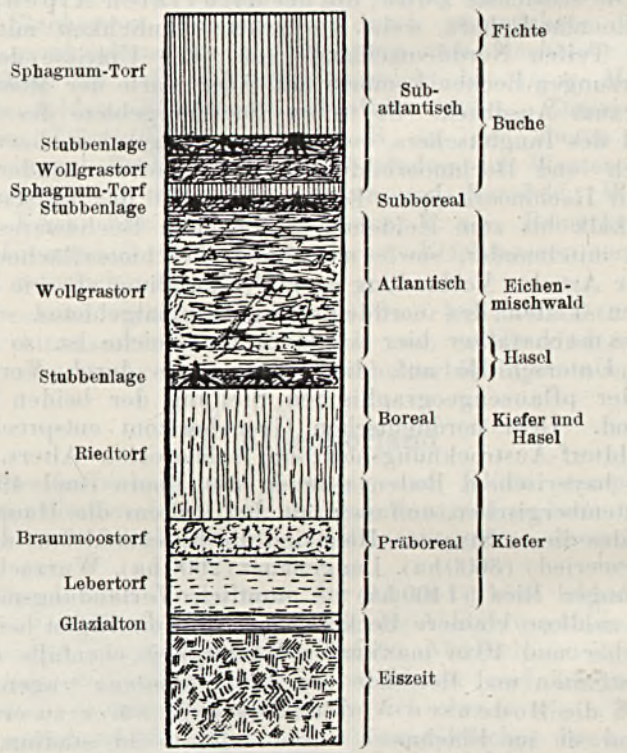


Abb. 8. Reichermoos in Oberschwaben (nach Bertsch aus 65).

Spiegelsenkungen (1788 + 1809 = 2,0 m) befördert wurde. Über kalkreichem Faulschlamm liegt eine Schicht amorphen Torfes (Torfmudde), darüber Flachmoortorf mit Großseggen, Hypnum, Schilf und schließlich mächtiger Kiefer-, Birken-, Scheuchzeria-, Wollgrastorf, der nach oben langsam in Sphagnumtorf übergeht. Besonders bedeutungsvoll ist das Federseeried durch seine ausgedehnten Kulturreste aus der jüngeren Steinzeit, die sich im Flachmoor-Hypnumtorf befinden, der einer subborealen Trockenzeit entsprechen dürfte. Übrigens treten neben der Hochmoorvegetation als Endvereine auch Auwälder bzw. Moorwald auf. Die Fortdauer des Verlandungsvorganges, die geringe Mächtigkeit und das häufige Fehlen der Hochmoortorfdecken sowie das Auftreten menschlicher Siedlungen in Flachmoorschichten (nach Bertsch begann die Hochmoorbildung etwa 900 v. Chr.) sprechen für ein jugendliches Alter des Moores und stellen es in dieser Hinsicht den Mooren des Gebietes der jüngsten Vereisung in Norddeutschland an die Seite (Nr. 38 u. 70).

Die Chiemseemöser (Nr. 37) zeigen ähnliche Verhältnisse wie das Kolbenmoor am Rosenheimer See — eins der größten und tiefsten süddeutschen Moore — und zahlreiche andere Hochmoore dieses Gebietes. Beide liegen im Bereich des Inngletschers. Das Äquivalent des Grenzhorizontes wird hier durch eine Nadelwaldschicht gebildet, die in $1^1/_2$—$1^3/_4$ m Tiefe unter ziemlich stark zersetztem Sphagnumtorf liegt. Zwischen beiden befindet sich als Übergangsglied ein Scheuchzeriahorizont. Darunter liegt Bruchwaldtorf, der seewärts durch unterlagernde limnische Schichten ersetzt wird.

b) Die Zone der Schotterterrassen ist ein Gebiet ausgedehnter Flachmoore ohne nennenswerte Hochmoorbildung. Der Grund hierfür ist einmal in der gegen die vorige Zone schon bedeutend geringeren Niederschlagsmenge, als auch in den besonderen Grundwasserverhältnissen zu suchen: Denn der Spiegel des Grundwassers in diesen nach Norden abfallenden Schotterflächen bleibt im Großen und Ganzen viel weniger geneigt als diese. Infolgedessen liegen im Süden Gebiete trockener Nadelwälder, nach Norden folgt ein günstigerer Streifen besiedelten Ackerlandes, der soweit reicht, als der Grundwasserspiegel nicht zu nah und nicht zu weit von der Oberfläche entfernt ist. Etwa hart nördlich von München jedoch scheidet die Geländeoberfläche den Grundwasserspiegel: Weit ausgedehnte Gebiete regionaler Durchfeuchtung und Versumpfung liefern von nun an ideale Vorbedingungen zur Entstehung von großen Flachmooren. Auch Senkungsvorgänge scheinen eine Rolle zu spielen.

Die bekanntesten und bedeutendsten Moore sind:

rechts der Isar das Erdinger Moos mit 25000 ha,
links der Isar das Dachauer Moos mit 18—21000 ha.

Da diese Moore ihre Entstehung einem kalkreichen Grundwasserstrom verdanken, handelt es sich ausschließlich um Flachmoorbildungen, in deren Aufbau reine Kalklager eine große Rolle spielen und bis > 3 m Mächtigkeit erreichen können (Nr. 37). Die Profile wech-

seln sehr. Zutiefst liegt meistens Flachmoortorf über Bruchwaldresten; darüber folgen »Alm« (»Quellkreide«) oder Moorerde bezw. Zwischengesteine.

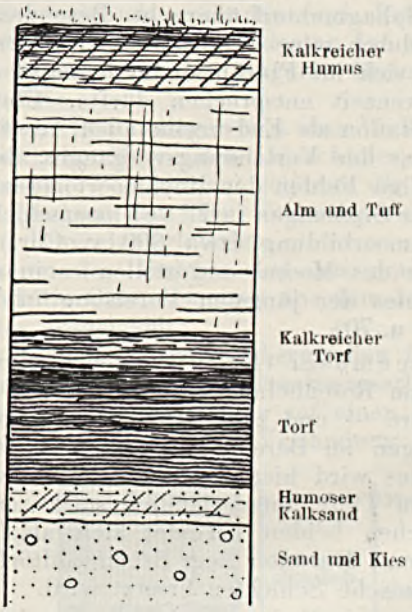


Abb. 9. Dachauer Moos (Lochhauser Sandberge nach Köhne aus 37).

Die Münchner Schotterfläche, die rd. 44000 ha Moore enthält, setzt sich nach Oberschwaben nicht fort.

Bemerkenswerte andere Verhältnisse beruhen ebenfalls auf der großen Durchlässigkeit der oberflächenbildenden Gesteine. So z. B. in besonderer augenfälliger Weise in der Gegend von Babenhausen im bayerischen Regierungsbezirk Schwaben: Dort fließen drei Flüsse — Iller und Günz und zwischen beiden die Roth — einander parallel in der gleichen Seehöhe von rd. 540 m im durchlässigen Schotter, der infolgedessen vollständig durchfeuchtet ist. Zahllose Bäche tragen außerdem zur Versumpfung und Vermoorung des Gebietes bei. Ähnliche Verhältnisse kehren weiter unterhalb wieder, ebenso an der Amper, der Wertach u. a. Es sind im Grunde genommen die gleichen Auswirkungen ähnlicher Ursachen wie in den Münchner Mooren und auch im Neuburger Donaumoos, das trotz seiner Lage im Regenschatten des Jura umfangreiche Torfbildungen aufweist, da infolge des geringen Gefälles der Donau auch hier der ganze Boden infiltriert ist.

Besonders typische Verhältnisse weist das in Nr. 37 u. 47 behandelte Benninger Ried bei Memmingen auf: ein reines Quellmoor von großer Ausdehnung, in dem die Almbildung noch heute andauert.

c) Das Donautal, das hier im wesentlichen in den gleichen Schottern verläuft, wird auf seiner ganzen Länge hier und da von Mooren begleitet, von denen die größten auf bayerischem Gebiet zwischen Ulm und Regensburg liegen: Das genannte Neuburger Donaumoos und das Ulmer Ried sowie das von Langenau-Gundelfingen. Das letztere liegt — wie auch z. B. Flachmoore bei Donauwörth — unmittelbar im Donautal, während das Neuburger Moos südlich des eigentlichen Haupttales, von diesen abgezweigt, liegt. Das Dingelfinger Moor sowie die versumpften Talterrassen oberhalb Dingelfingen bis Landshut sowie die sumpfigen Talauen der Isar mit Sumpfvegetation, Bruchwäldern und Sauergraswiesen auf Kiesbarren zwischen Altwässern und Flußschlingen gehören gleichfalls hierher. Reißende Hochwässer und zahlreiches Geschiebe im Flußbett bedeuten allerdings in den Flüssen des Alpenvorlandes eine Hemmung der Moorbildung, verglichen mit den andersgearteten Verhältnissen in den norddeutschen Urstromtälern.

III. Die deutschen Mittelgebirge

Die innerhalb Norddeutschlands nach Osten zunehmende Kontinentalität des Klimas schränkt die Hochmoore im ostelbischen Binnenland aufs äußerste ein, während sie im Bereich der Küste je nach der Lage zur vorherrschenden Windrichtung mehr oder weniger aufgehoben bzw. überkompensiert wird. Ebenso verliert sie innerhalb der Mittelgebirge an Wirkung:

Kennzeichnend ist, daß alle bedeutenden Mittelgebirgsmoore Hochmoore sind, deren Gedeihen durch die Steigungsregen auf der Wetterseite der Gebirge ermöglicht und deren Überwiegen gegen die Flachmoore durch das Zurücktreten bzw. fast völlige Fehlen wassersammelnder Geländeformen an den Wetterhängen bedingt ist. Hochflächen genießen die Vorzüge der meteorologischen Verhältnisse und weisen daneben in Mulden und Tälern die Bedingungen für die Entstehung infraaquatischer Flachmoore auf. Ganz unabhängig von der Gestaltung des Geländes sind naturgemäß auch eigentliche Hang-, Sattel- u. a. Moorformen nicht. Die Beschaffenheit des Untergrundes in physikalischer wie chemischer Hinsicht gibt u. U. gelegentlich den Ausschlag über Sein oder Nichtsein von Mooren auch in klimatisch durchaus geeigneten Gebieten.

1. Die Süddeutschen Gebirge

a) Schwarzwald-Vogesen

Rechtsrheinisch hebt sich besonders der Buntsandsteinschwarzwald als Moorgelände hervor. Doch auch im Triberger Granitmassiv fehlen Moore nicht, ebenso im Quellgelände der Donau. Aus den Vogesen sind nennenswerte Moore mit Ausnahme von vermoorenden Karseen und einigen kleineren Hochmooren nicht bekannt. Dagegen fehlen sie wieder nicht im Rheintal zwischen beiden Gebirgen, wo sie als ausgedehnte Flachmoore — meist Versumpfungsmoore und Altwasserausfüllungen — auftreten.

Der Grund für das häufige Vorkommen von Hochmooren, die aus versumpften Wäldern hervorgegangen sind, im Bereich des Buntsandsteins ist erstens in der Nährstoffarmut und der geringen Durchlässigkeit dieses Substrates, sodann in den ebenen Formen der Hochfläche und endlich in den bedeutenden Niederschlägen (>1000 bis 1500 mm p. a.) und den niedrigen Jahrestemperaturen des rd. 900 m hoch belegenen Gebietes zu suchen.

Das bedeutendste dieser Moore ist das Wildseemoor bei Kaltenbronn[1]) (Nr. 49), in denen Vegetation Bestände von *Pinus montana* in Latschenform, *Carex pauciflora* und *Scheuchzeria palustris* bemerkenswert sind. Der 200 m große Wildsee ist ebenso wie der kleine als Kolk zu deuten. Der Pollenbefund läßt auf je eine ausgesprochene Eichenmischwald-, Fichten- und Buchen-Tannen-Periode schließen. Im Notschreimoor fand sich in 1130 m Meereshöhe in der Ablagerung der Eichenmischwaldzeit ein beträchtlicher Vomhundertsatz Lindenpollen, der dem postglazialen Klimaoptimum jener Gegend entsprechen dürfte. Im übrigen sind alle, auch sonst bekannten Klimaperioden der Nacheiszeit festzustellen.

In zahlreichen Karseen sind die verschiedensten Stadien der Verlandung — auch durch Sphagnumschwingrasen — zu beobachten. Der Verlandungshergang ist im allgemeinen normal, doch pflegt anstelle des Bruchwaldes im Wiesenmoor alsbald die Hochmoorbildung einzusetzen. Die Hochmoore transgredieren z. T. noch heute. Versumpfende Waldteile sind nicht selten. Kolke und Schlenken sind vorhanden. Rüllen hingegen scheinen zu fehlen. Die Mächtigkeit beträgt 0,30—2,0 m.

b) Süddeutschland zwischen Rhein—Schwarzwald—Donau—Bayerischem Wald und Main

ist arm an Mooren:

Nennenswerte Flachmoore treten im breiten Rheintal auf; desgleichen sind solche aus der Umgebung von Frankfurt a. M. bekannt geworden. Einige Täler des schwäbisch-fränkischen Jura sowie des Nördlinger Rieses führen ebenfalls unbedeutende Flachmoorbildungen.

In der Gegend von Nürnberg sind Hochmoore vorhanden, der Bearbeitung durch H. Jäger noch nicht veröffentlicht ist.

Aus dem rechtsrheinischen Bayern nördlich der Donau sind insgesamt rd. 11—12 qkm Moore bekannt, dazu kommen etwa 19 qkm im böhmisch-bayerischen Grenzgebirge und in der Oberpfalz.

Das von Schlenker (Nr. 40) monographisch behandelte rd. 100 ha große »Schwenninger Zwischenmoor« im Triasgebiet (Muschelkalk) der Baar zwischen Schwarzwald und Jura ist als Flachmoor im Übergangsstadium zum Hochmoor aufzufassen.

Ähnliche Bildungen finden sich hier und da im Bereich der Alb, des schwäbischen Keupers. Durch Schaaf's Bearbeitung (Nr. 46) ist

[1]) Die Hohlohmiss südlich von Kaltenbrunn ist ebenfalls ein Versumpfungsmoor.

der Kupfermoor bei Hall (ca. 1,5 ha) gut bekannt. Er liegt auf oberem Muschelkalk (Lettenkohlengruppe) und ist nach Paul's Analyse (in der Schaaf'schen Abhandlung) fast vollständig als Übergangsmoor entwickelt. Die Pflanzendecke ist die der Hochmoore. Schon in den tiefsten Teilen sind Eichenpollen enthalten. Eine dem Grenzhorizont gleichzustellende Schicht fehlt, da die Entwicklung vorher unterbrochen worden ist; boreale und atlantische Ablagerungen dagegen sind vorhanden. Das Becken des Moores wird als Erdfall aufgefaßt, seine Erhaltung wird einer die Entwässerung hindernden Verwerfung zugeschrieben.

Andere Moore des Gebietes verhalten sich ähnlich.

c) Böhmisch-bayerisches Grenzgebirge

Die beträchtlichen Niederschläge (>1000 mm p. a.) sowie der nährstoffarme Untergrund, der vielfach aus kristallinen Schiefern besteht, bzw. eine lehmige, undurchlässige Verwitterungsrinde sind der Moorbildung förderlich. Hochmoore überwiegen durchaus:

In deren Profil sind zwei Moostorfschichten und zwei Waldtorfhorizonte festzustellen. Rezenter Waldtorf schließt das Profil ab. Riedtorf bildet gelegentlich das Liegende, in dem Phragmites auftritt, das heute in Höhen über 600 m ü. NN. fehlt; Pollen von Fichte, *Pinus silvestris*, Birke, Schwarzerle treten auf. Die Latsche aber fehlt und tritt erst im älteren Moostorf auf. Die Hasel findet sich im älteren Waldtorf. Die Aufwölbung der Böhmerwälder Hochmoore erreicht 10 m. Im Ganzen ähneln die Verhältnisse denen des Erzgebirges. Beide Gebiete hat H. Schreiber (Nr. 54, 61) untersucht.

Auf der deutschen Seite des böhmisch-bayerischen Waldes bestehen einige Moorschutzbezirke, so das Große Filz am Spitzberg in 1315 m ü. M. (Forstamt St. Oswald; 7,7 ha) (Hochmoor auf Übergangsmoor), aus dessen Flora *Carex magellanica*, eine arktisch-alpine Form sowie *C. inflata* var. *elatior*, *Agrostis alba* var. *gigantea*, *Eriophorum polystachium* in anormal großen Exemplaren bemerkenswert sind. Im Stangenfilz (1180 m ü. M.) fehlt im Gegensatz zu diesen Moor *Pinus montana* var. *pumilio*. Statt dessen treten Krüppelformen der Fichte auf. Im 51,7 ha großen »Großen Filz« bei Riedhütte (740 m ü. M.) findet sich die Bergkiefer in hochstämmiger Buschform; desgleichen in allen niedriger gelegenen Mooren. Am Großen Arbersee (934 m ü. M.) ist an dessen Süd- und Westrand das 4 ha große »Schwimmende Filz« geschützt, das auf einem Schwingrasen nahezu alle bayerischen Sphagnumarten mit *Calla palustris*, *Sparganium minimum* u. a. vereinigt.

Die Hochfläche des zentralen und östlichen Fichtelgebirges trägt hier und da Moorbildung von meist geringem Umfang; der Fichtelsee zwischen Schneeberg und Ochsenkopf ist hier zu nennen, desgleichen die Münchberger Gneismasse. Wurm gibt als durchschnittliche Mächtigkeit der betr. Moore 2 m an. Eine Bearbeitung durch Bickerich ist im Gange.

2. Mittelrheinische Gebirge

Aus der bayerischen Pfalz ist die Westpfälzer Moorniederung westlich von Kaiserslautern zu nennen, die mehrmals, so von Leppla, Reis und Häberle, bearbeitet worden ist. Es handelt sich im wesentlichen um eine rd. 11 qkm große Talwanne in sm-Tonen, die von Flachmoor-Bruchwaldtorf in durchschnittlicher Mächtigkeit von 2,0 m (max. 3,5 m) ausgefüllt ist und Wiesen trägt.

In Hunsrück und Eifel treten zahlreiche, meist unbedeutende torf- und moorgefüllte Quellwannen, Talmulden, z. T. auch Maare und dergl. in der Einebnungshochfläche auf. Den bedeutendsten Moor-Komplex stellt das Hohe Venn dar, das sich in den Kreisen Montjoie und Malmedy in 560—600 m ü. M. auf paläozoischen Grauwacken und Tonschiefern über ein Gebiet von $4 \times 1/2 - 2 1/2$ geogr. Meilen erstreckt. Oberflächlich ist es von Heidevegetation bedeckt. Hohe Niederschläge und die Undurchlässigkeit des eluvialen Verwitterungsbodens sind der Moorbildung günstig. Mehr als rd. 2000 ha Moorflächen sind über das Gebiet verstreut; es dürfte sich ausnahmslos um Versumpfungsmoore handeln, die noch z. Zt. ihrer Beschreibung durch Saalfeld im Jahre 1879 (Nr. 51) transgrediert zu haben scheinen. Bei einer Maximalmächtigkeit von 5 m wird folgendes Profil angegeben:

Schwarzbrauner Torf	rd. 0,50 m
Brauner Torf	» 0,50 »
»Übergang«	» 0,08 »
Letten (Eluvium)	rd. 0,50—1 »
Grauwackenfels.	

Der Torf mächtiger Moore setzt sich aus Erica, Calluna, und — in untergeordnetem Maße — aus Sphagnum, Eriophorum, Betula u. a. zusammen, derjenige geringmächtiger Moore aus Carex, Scirpus, Sphagnum. Im ersteren Fall liegen also ± reine Hoch- bzw. Heidemoore vor, im zweiten Wiesenflachmoore.

Vom Niederrhein ist das Vorkommen von Flachmooren bekannt (Nr. 53), die fast alle Wasserläufe begleiten, jedoch durch Meliorationen und industrielle Einflüsse bald verschwunden sein werden.

Desgleichen sind am Abhange des Bergischen Landes nur noch kümmerliche Reste früheren Reichtums übrig (Nr. 52): sie finden sich von Siegburg an bis über die Lippe hinaus rechtsrheinisch auf diluvialen Terrassen. Flach- und Hochmoorvereine wechseln mit mineralischen Ödländereien. Bei Hilden, Solingen, Erkrath und an anderen Orten stehen kleine Flächen unter Naturschutz.

3. Die mitteldeutschen Gebirge

Die Hochmoore der Hohen Rhön (Nr. 57) liegen auf dem lehmigen Basaltboden bezw. tertiären Tonen. Starke Tau-, Nebel- und Niederschlagsbildung (bis >1200 mm p. a.) befördern die Ansammlung von Torf sowie die Existenz der Torfmoose. Die bedeutendsten Moore liegen am Querenberg (Schwarzes Moor), am Schwabenhimmel (Rotes Moor) und am Stirnberg (Großes und Kleines Moor) zwischen 750 und

880 m Meereshöhe und erreichen 68 ha Maximalgröße (Schwarzes Moor). Es sind typische Hochmoore mit allen Eigenschaften solcher, zumal sie mit Ausnahme des Roten Moores so gut wie unangetastet sind. Die Pflanzendecke ist die normaler Heidemoore. Nach Hueck (Nr. 56) ist die Entwicklung der Hochmoore vom Quellmoor mit Braunmoosen und gewissen Sphagneen ausgegangen und in das eigentliche Hochmoorstadium mit einer Sphagnum-Eriophorum-Assoziation eingetreten. Danach fanden sich *Betula pubescens* var. *carpathica,* bultbildende Torfmoose und Ericaceen ein, die alsbald alle Bäume nahezu verdrängen. Parallel angeordnete Schlenken gliedern die Oberfläche, zwei Hochmoorkolke von je 50 m Durchmesser, eine deutliche Rülle, die »uhrglasförmige« Aufwölbung, ein typischer Rüllenwald mit *Betula pubescens* und einigen Ebereschen sind vorhanden.

In Thüringen einschließlich seiner Randgebiete fehlen Flachmoore ebensowenig wie im übrigen Deutschland. Hervorzuheben wären etwa die des Unstruttales und der Goldenen Aue. Hier scheint die Flachmoorbildung unter dem Einfluß von Bodensenkungen über ausgelaugten Zechsteinsalzen zu stehen.

Hochmoore finden sich u. a. auf dem Thüringer Wald, und zwar ausschließlich als Versumpfungsmoore, wie z. B. die Teufelskreise zwischen Schneekopf und Schmücke (bis 3 m mächtig), mehrfach nördlich vom Schneekopf, auf dem Beerberg, Schützenberg, Sommerbachskopf. Mehr als 3—4 ha ist keines von diesen groß. Insgesamt sind etwa 16 ha vorhanden. Z. T. $>$ 1500 mm jährliche Niederschläge und die tonigen Verwitterungsböden des Porphyrs, der Tonschiefer, des Granites haben die Moorbildung gefördert. Auch diese Moore werden z. Zt. durch Bickerich bearbeitet.

Ähnlich liegen die Verhältnisse im Quellgebiet der Werra und Schwarza, in dem vorwiegend Hochmoore von ziemlich beträchtlicher Mächtigkeit bei Siegmundsburg, in der Neuhauser Forst und a. a. O. auftreten.

Im Frankenwald und dem Ostthüringischen Schiefergebirge finden sich kleine und kleinste Quellmoore mit Hochmoorflora. Die meisten Moore der alten Einebnungsfläche finden sich in der Gegend von Gefell, Lobenstein, Schleiz, Lehesten und erreichen 800 m größte Horizontalausdehnung. Claus (Nr. 58) nennt u. a. folgende: die im Gemäßgrund, im Quellgebiet der fränkischen und thüringischen Moschwitz, im Eibig bei Helmsgrün; die Gegend von Carlsgrün und Schlegel, die Umgebung von Bad Steben usw. Ferner: kleine Quellmoore bei Saalfeld, Probstzella, östlich Naitschau und Gera, bei Friedmannsdorf und nordwestlich Auma.

Da die Niederschläge dieses Gebietes im Regenschatten des Thüringer Waldes relativ gering sind, tritt der Einfluß des Untergrundes beherrschend in den Vordergrund. Bemerkenswert ist, daß Moore, die auf dem lehmigen Eluvialboden der paläozoischen Schichten, der Diabase usw. vorhanden sind, in dem Bereich der culmischen Schiefer mit Ausnahme des Lehestener Dachschiefers zu fehlen scheinen. Quell-

austritte auf Schichtgrenzen und Sprüngen spielen ebenfalls eine Rolle; dazu kommen die welligen Formen der alttertiären Landoberfläche.

Südwestlich des Thüringer Waldes finden sich gelegentliche, meist unbedeutende Moorbildungen im Bereich des tone-enthaltenden Buntsandsteins, oft auch auf alluvialen und diluvialen Gesteinen, fehlen jedoch im Bereiche des Keupers und des Muschelkalkes.

Nordöstlich des Waldes, d. h. im ganzen Thüringer Becken, finden sich wenige, doch meist größere Moore. Hochmoore fehlen wegen der geringen Feuchtigkeit (< 900 mm Niederschläge) so gut wie ganz. Talausfüllungen und Quellenbildungen herrschen vor. Die Bezeichnung »See« kehrt vielfach wieder und deutet auf ein Erblinden von offenen Wasserflächen erst in jüngster geschichtlicher Zeit. Hier und da sind Erdfälle über Zechstein- oder Keupergips vermoort. Tonige Teile des Zechsteins (Zechsteinletten), der Trias (Unterer und Mittlerer Buntsandstein, Röt; in einem einzigen Fall (oberer) Muschelkalk (Tonplatten) (Gegend von Stadtilm und südlich Weimar); Keuper) sowie des Quartärs liefern geeignete Substrate. Der genannte Autor (Nr. 58) erwähnt u. a. aus dem Bereich der thüringisch-sächsischen Braunkohlenbucht Moore bei Trebanz und an der Schnauder, bei Boblas südlich Naumburg (2 m mächtig) und nordöstlich Ronneburg; vom Ostrand des Thüringer Beckens Moore bei Gera, Triptis, Pößneck, Saalfeld; westlich der Saale: den Blankenhainer Seeteich (80—140 cm Torf unter 60—90 cm alluvialem Lehm), Moore nordwestlich Kranichfeld (1712 noch See), von Stadtilm (vertorfter Erdfall); ferner das Unstrutriet bei Memleben, Tennstedt usw. usw. Viele der Moore tragen wie das ebengenannte 1—2 m mächtige Decken von alluvialem Flußschlick bezw. Wiesen- oder Aulehm. Flachmoorbildungen auf mo_2 (z. B. am Possen bei Sondershausen) oder vermoorte Grundwasseraustritte auf mittlerem Buntsandstein sind zwar nicht selten, erreichen jedoch nie nennenswertes Ausmaß; ebenso treten in den höheren Teilen Thüringens embryonale Hochmoore und versumpfende Nadelwälder häufig auf.

Der Harz weist Hochmoore in erster Linie im Brockengebiet auf. Flachmoorbildungen finden sich bei geeigneten Gelände- und Grundwasserverhältnissen überall in Tälern des ganzen Gebirges und Mulden der Unterharzer Hochfläche (meist Bruchwaldtorf).

Die Brockenmoore (Nr. 59, 67) gruppieren sich in 700—1800 m Seehöhe auf der Wetterseite um den Brocken herum. In nahezu geschlossener Fläche liegen das Brockenfeld, Königs-, Rote, Jakobs-, Hohne-, Hannecken-Bruch u. a. da und nehmen insgesamt rund 700 ha ein. Den Untergrund bildet fast ausnahmslos der Brockengranit bezw. seine Verwitterungsdecke. Die Durchschnittsmächtigkeit beträgt 3 und mehr Meter, die größte Mächtigkeit (im Lerchenfeld und »Schwarzen Sumpf« nordöstlich der Achtermannshöhe) 5,5 bezw. 5,8 m. Alle Moore sind aus versumpfenden Wäldern der Borealzeit hervorgegangen, deren Reste in 20—30 cm Mächtigkeit das Liegende bilden. In Mulden kommt ebenso mächtiger Riedtorf vor. Im Bruchwaldtorf finden sich Reste von

Eiche, Birke, Linde, Kiefer, Fichte die heute z. T. ihre Höhengrenze weit unterhalb dieser Stellen erreichen. Darüber liegt Moostorf, der deutlich in »schwarzen« und »weißen« geschieden ist. Die Vegetation kennzeichnet die Oberfläche als Sphagnetum mit Zwergsträuchern und einzelnen Krüppelfichten. Am Hochmoorrand, an quelligen Stellen, längs der Moorbäche treten als »Rüllenfacies« Scirpeta auf, deren Oberfläche wesentlich tiefer als die des angrenzenden Sphagnetums zu liegen pflegt. Sie werden vorwiegend aus *Carex*-Arten und *Sphagnum cuspidatum* gebildet. Der transgredierende Moorrand hat naturgemäß nur geringe Mächtigkeit. In den versumpfenden Waldteilen treten verschiedene Sphagneen, Juncaceen, *Molinia coerulea, Calamagrostis Halleriana, Vaccinium uliginosum* u. a. auf.

Im Bereich des Erzgebirges und der Sudeten ist neben den Eigenschaften, die die Mittelgebirge allgemein auszeichnen, als besondere Eigentümlichkeit das Auftreten subalpiner Moore (über der Waldgrenze) zu verzeichnen, auf denen das Knieholz *(Pinus pumilio)* die Nordgrenze seiner Verbreitung erreicht.

Die Erzgebirgsmoore sind von Männel, Schreiber (Nr. 61 und von Rudolph und Firbas (Nr. 62) erforscht worden: Neben Flachmooren in Bachtalerweiterungen und Quellwannen (Untergrund: Wiesenlehm), in denen sich auf den Flachmoorgesteinen Hochmoore bilden können, treten weit überwiegend Hochmoore in Form von Plateaumooren (in flachen Wannen auf Eluvium) und Hangmooren (an quelligen Stellen auf flachgeneigten Nordhängen; Untergrund: Gehängelehm; auch aus versumpfenden Wäldern hervorgehend) auf.

Sie gruppieren sich längs des breiten Gebirgskammes und finden sich beispielsweise in der Gegend von Moldau, Sebastiansberg, Annaberg, Gottesgab, Karlsfeld usw. Die hohen Niederschläge (in mehr als 700 m ü. M. rd. 990 mm) und die niedrige Jahrestemperatur (ebendort rund 4,5° C) sind die Hauptförderer der Hochmoorbildung. Die Vegetation enthält Knieholzbestände, randlich eingesprengt: Birke, Fichte, Eberesche u. a. Bäume. Eriophoriumbulte bedecken die Hochfläche der Moore; flache Schlenken und gelegentliche Rüllen *(Carex*-Arten, *Sphagnum, Hypneen, Polytrichum, Equisetum limosum, Potentilla palustris, Menyanthes trifoliata)*, seltene Kolke (z. B. Kranichseemoor, das unter Schutz steht), knieholzbestandene, steile Randgehänge (mit *Vaccinium myrtillus* und *uliginosum*), auf den Hochflächen seltene Sphagnumflecken und an nassen Stellen Carices kennzeichnen die Moore, die z. T. von Menschenhand noch unberührt sind, als erstorbene, jedoch durchaus typische Hochmoore.

Betula nana ist von einigen Stellen bekannt; Haselnußfunde in den tiefen Schichten erregten schon um 1720 Aufsehen.

Der allgemeine Aufbau der Moore (nach Hans Schreiber) ist in folgender Weise mit den umfangreichen pollenanalytischen Ergebnissen von Rudolph und Firbas parallelisierbar:

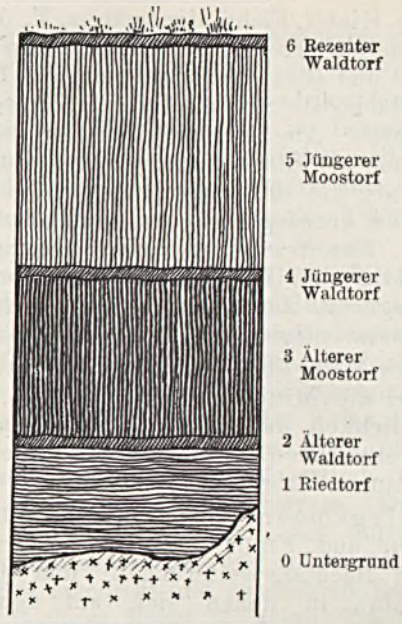


Abb. 10. Erzgebirge. Schema (nach Schreiber).

4)	Rezenter Waldtorf	
3b)	Jüngerer Moostorf (»weiß«)	Tanne-Buche
3a)	Jüngerer Waldtorf (Vegetation wie heute (=Trockenhorizont)	Tanne-Buche
2b)	Älterer Moostorf (»schwarz«) (feucht-kühl)	Fichtenzeit
2a)	Älterer Waldtorf (Birke und Hasel — beide heute nicht so hoch hinauf (trocken-warm)	Fichtenzeit
1)	Riedtorf (*Phragmites* heute 200 m tiefer)	Kiefer-Hasel; Kieferzeit
0)	Untergrund.	

Offenbar bestehen weitgehende Übereinstimmungen mit dem Profil der Böhmerwaldmoore (s. o.).

Von den Mooren der Sudeten dürften am besten die subalpinen Moore des Riesengebirges durch die Untersuchungen Rüster's bekannt sein (Nr. 63). (Dazu kommt neuerdings eine pollenanalytische Arbeit von Rudolph und Firbas — Nr. 71.) Die »Knieholzwiesen« des Isergebirges (auf den Hochflächen zwischen den Parallelkämmen des Gebirges) dürften sich ähnlich verhalten, liegen jedoch zum großen Teil nicht auf reichsdeutschem Boden.

Im Riesengebirge unterscheidet Rüster unter den Hochmooren: Plateaumoore (zentral aufgewölbt, 1—3 m mächtig, auf konkavem, konvexem und sattelförmigem Untergrund) und Hangmoore, die insbesondere auf den flachen Südhängen an quelligen Stellen auftreten, deren Gefälle zu steil ist, um die Entwicklung von flächig ausgedehnten Hochmooren zu gestatten. Diese Moore beginnen als eigentliche Quellmoore mit Flachmoorbeständen, bedecken sich aber im Alter mit Hochmoorvegetation.

Kolke auf der zentralen Hochfläche der Plateaumoore; rechtwinklig zum Gefälle verlaufende Schlenken; ausgeprägte Randgehänge, die durch innere und äußere Erosion stark zerklüftet sind; Knieholzbestände der Randhänge, Nardus-Wiesen der sumpfigen Randzone, Sphagneten der Hochfläche kennzeichnen die Moore äußerlich. Eine Reihe von Florenelementen scheint auf die subalpinen Moore beschränkt zu sein (oberhalb der Baumgrenze im Knieholzbereich, 1150—1300 m ü. M.), z. B. *Salix Lapponum, Epilobium anagallidifolium, Rubus hamaemorus* u. a.

Der Aufbau der Riesengebirgsmoore ähnelt dem des Erzgebirges durchaus, nur fehlt der liegende Riedtorf: Heidedecke, Moostorf (20 bis 45 cm), gelegentlich (Wald-Reiser-Epilobium-) Sphagnumtorf, Moostorf, Vaginetumtorf, Waldtorfhorizont (mit Knieholz), Untergrund. In den Hangquellmooren ist naturgemäß keine bestimmte derartige Schichtfolge bemerkbar. Die rezente Verheidung ist mit Ausnahme eines Falles (an der Wiesenbaude) ohne Zutun des Menschen erfolgt.

Die Verbreitung der wichtigsten Moore des Riesengebirges ergibt sich aus den betr. Blättern der Geologischen Karte von Preußen. Aus den Erläuterungen dazu ist zu entnehmen, daß Gletscherzungenbecken (besonders schön am Kleinen Teich-Gletscher, Blatt Krummhübel) und Talauen Flachmoore enthalten können, sowie daß hier und da Waldböden durch Torfmoose versumpfen.

Östlich des Riesengebirges scheint sich im Nachlassen der Moore die zunehmende Kontinentalität der Lage auszuwirken. Flachmoore fehlen nirgends, auch Hochmoorflecken lassen sich allerorten finden. Größere Hochmoore sind jedoch nicht häufig. Von den wenigen ist das unter Naturschutz stehende Hochmoor der Seefelder bei Reinerz besonders gut bekannt (Nr. 64):

Unweit südlich dieses Badeortes liegen die Seefelder auf der Wasserscheide zwischen Elbe und Oder auf tonigem Plänerkalk in rd. 750 m Seehöhe. Sie sind ein typisches Gebirgshochmoor von rd. 90 ha Fläche, dessen Torf am Rand etwa 6 m, in der Mitte wohl 10 oder mehr Meter Mächtigkeit erreicht, wie die kleinen, kreisrunden Kolke in der zentralen Hochfläche erkennen lassen. Die Moorfläche ist arm an größeren Pflanzen; Sphagnumarten und Wollgras, bezw. an anderen Stellen Heidekrautgewächse überwiegen, einzelne Kümmerfichten und Birken treten demgegenüber zurück, nur die Moorkiefer *(Pinus uncinata)* bildet häufig kleine Gruppen. In der Randzone erlangen Birken größere Bedeutung. In der Umgebung der »Seepfützen« überwuchert Sphagnum fast alle anderen Pflanzen, daneben treten *Drosera*-Arten und *Carices, Scheuchzera palustris* und *Rhynchospora alba* auf, die gemeinsam mit dem Moosrasen die Kolke vom Rande her überwachsen. Unter den Algen der Teiche treten eine ganze Anzahl roter Formen auf. Die Zwergbirke, einige Schmetterlinge, Rotatorien u. a. gelten als Glazialrelikte. Das Wachstum des Moores ist im großen und ganzen abgeschlossen, und zwar dürfte dieser Umstand in erster Linie einem alten Entwicklungssystem zuzuschreiben sein, das seinen eigentlichen Zweck jedoch offenbar nicht ganz erfüllte.

Wichtigste Literatur über die deutschen Moore

1. G. Müller, Die Verbreitung der deutschen Torfmoore, nach statistischen Gesichtspunkten dargestellt. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1899, S. 193, 277, 314 ff.)
2. H. Potonié, Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. (Abh. d. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., H. 55 I (1908), H. 55 II (1911), H. 55 III (1912), H. 55 IIIa (1915).)
3. Hans Schlaffner, Die geographischen Bedingungen in Deutschland. (Neue Münchener Geogr. Studien, 1. H, München 1920.)
4. J. Stoller, Geologie der Moore Deutschlands. Eine allgemeine Übersicht. (17. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Ver. z. Hannover 1924, S. 94 ff.)
5. F. Wahnschaffe und F. Schucht, Geologie und Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. (Stuttgart 1921. »Die Moore«, S. 399 ff.)
6. Bruno Tacke und Bernh. Lehmann, Die norddeutschen Moore. (Land und Leute, Monographieen zur Erdkunde Nr. 27, Bielefeld und Leipzig 1912.)
7. F. Kaunhowen, Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Nemonien (Memelmoore). (Dies. Jahrb. f. 1911, XXXII, II, S. 285.)
8. A. Klautzsch, Die geologischen Verhältnisse des Großen Moosbruches in Ostpreußen unter Berücksichtigung des jetzigen Pflanzenbestandes. (Ebenda XXVII, 1906, S. 230.)
9. C. A. Weber, Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoores von Augstumal im Memeldelta mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde. Eine formationsbiologisch-historische und geologische Studie. (Berlin 1902, Parey)
10. Hugo Gross, Ostpreußens Moore mit besonderer Berücksichtigung ihrer Vegetation. (Schr. d. Physik.-ökonom. Ges. z. Königsberg, LIII, S. 183 ff.)
11. F. Steinecke, Die Zehlau, ein staatlich geschütztes Hochmoor. (»Naturdenkmäler« II, 10, H. 20, Berlin 1919, Borntraeger.)
12. H. Hess v. Wichdorff und P. Range, Über Quellmoore in Masuren. (Dies. Jahrb. XXVII, S. 95.)
13. Wilh. Wangerin, Beiträge zur Kenntnis der Moore der Provinz Westpreußen und des Kreises Lauenburg in Pommern. (38. Ber. d. Westpr. Bot.-Zool. Vereines. Danzig 1916.)
14. F. Tessendorff, Der Drausen bei Elbing, eine Stätte ursprünglicher Natur. (»Naturdenkmäler« II, 2, H. 12, Berlin 1916, Borntraeger.)
15. Joh. Dreyer, Die Moore Pommerns, ihre geographische Bedingtheit und wirtschaftsgeographische Bedeutung. (XIV. Jahresber. d. Geogr. Ges. zu Greifswald 1913—14. Greifswald 1914.)
16. K. v. Bülow, Das Kieshofer Moor bei Greifswald. (Mitt. a. d. Naturw. Ver. f. Neuvorpommern und Rügen in Greifswald, 48./49. Jg., 1920/21, Berlin 1922.)
17. Ahrens, Geinitz, Tacke, Statistik der mecklenburgischen Torfmoore. (Mitt. d. Mecklb. Geol. L.-A. Rostock, H. 24, 1913.)
18. Stahl, Aufbau, Entstehung und Geschichte mecklenburgischer Torfmoore. (Mitt. Geol. L.-A. Rostock XXIII.)
19. v. Fischer Benzon, Die Moore der Provinz Schleswig-Holstein. (Abh. Naturw. Ver. z. Hamburg XI, 1891, H. 3.)
20. Fritz Kopp, Die Vegetationsverhältnisse der Moore Schleswig-Holsteins. (»Aus der Heimat«, Kiel, 34, H. 9, Sept. 1924, S. 134 ff. Stuttgart.)
21. Kurt Hueck, Vegetationsstudien auf brandenburgischen Hochmooren. (Beiträge zur Naturdenkmalpflege X, 5, Berlin 1925, Borntraeger.)
22. H. Schroeder und J. Stoller, Das Plagefenn bei Chorin. (In: Das Plagefenn bei Chorin. Ergebnisse der Durchforschung eines Naturschutzgebietes der preuß. Forstverwaltung. Beiträge zur Naturdenkmalpflege III, Berlin 1912, Borntraeger.)
23. J. G. Kohl, Nordwestdeutsche Studien I u. II, (2. Aufl., Bremen 1909.)
24. Friedr. Schucht, Das Kehdinger Moor. (Dies. Jahrb. f. 1902, XXIII, S. 629.)
25. C. Birk, Das Tote Moor am Steinhuder Meer. (Arbeiten d. Labor. f. d. Techn. Moorverwertung, Hannover I. Braunschweig 1914.)
26. O. Tietze, Zur Geologie des mittleren Emsgebietes; vergleichende Untersuchungen usw. (Dies. Jahrb. f. 1912, XXXIII, 2, S. 108 Berlin 1912.)
27. Bourtanger Moor, Geologische Spezialkarte 1 : 25000 von Preußen, Blätter: Rütenbrock, Hebelermeer, Wietmarschen, Hesepertwist, Meppen, Lingen, Lohne.

28. C. A. Weber, Über die Moore, mit besonderer Berücksichtigung der zwischen Unterweser und Unterelbe liegenden. (Jahresber. d. Männer vom Morgenstern III. Bremerhaven 1900.)
29. Fr. Müller, Der Moordeich und das Außendeichsmoor an der Jade bei Sehestedt. (Abh. Naturw. Ver. Bremen XI, 1890, S. 235 ff.)
30. C. A. Weber, Grenzhorizont und Klimaschwankungen. (Abh. Naturw. Ver. Bremen XXVI, 1926, S. 98—106.)
31. —, Über die Vegetation zweier Moore bei Sassenberg in Westfalen. (Abh. Naturw. Ver. Bremen XIV, 1898, S. 305 ff.)
32. Brockhausen, Die Flora und der Werdegang der Moore Westfalens. (Braunkohlen- u. Brikettindustrie 1921, S. 467. Halle (Saale).)
33. Die Moore Westfalens. (Protokolle der Zentralmoorkommission: 29 (1893), 32 (1894), 34 (1895). Berlin, »Die Post«.)
34. Oehme, Die Moore der Provinz Posen. (Deutsche Ges. f. Kunst u. Wiss. in Posen. Zeitschr. d. Naturw. Abt. (des Naturw. Vereins) XVI, 1.—5., Geologie, S. 135. Posen 1909.)
35. Karte der bayerischen Moore in: Ernährung der Pflanze VIII, Nr. 22, Berlin 1912, S. 281 f.
36. H. Paul, Vorkommen, Pflanzenwelt usw. der bayerischen Moore. (Beiträge zur Naturdenkmalpflege V, Berlin 1916, S. 283 ff.
37. Helm. Gams und Rolf Nordhagen, Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. (Landeskdl. Forschungen. Geogr. Ges. München, H. 25. München 1925)
38. Das Naturschutzgebiet am Federsee. (Beitr. z. Naturdenkmalpflege VIII, Berlin 1921—1923. Borntraeger.)
39. Karte der Württembergischen Moore in: Ernährung der Pflanze VI. (Berlin 1910.)
40. G. Schlenker, Das Schwenninger Zwischenmoor und zwei Schwarzwaldmoore usw. (Mitt. d. Geol. Abt. d. Württemb. Statist. Landesamt. Nr. 5, Stuttgart 1908.)
41. Baumann, Die Moore und die Moorkultur in Bayern. (Tubeuf's Forstl.-Naturw. Ztschr. München, Riegersche Universitätsbuchhandlung. 1894, S. 89 u. 293; 1895, S. 253; 1896, S. 15; 1897, S. 69, 393; 1898, S. 49 ff.)
42. H. Paul, Die Moorpflanzen Bayerns. (XII. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. München, S. 159.)
43. Karte der Moore in den Reg.-Bezirken Oberbayern, Niederbayern, Schwaben-Neuburg. (Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt, etwa 1914?)
44. Peter Stark, Die Moore des Badischen Bodenseegebiets: I. Die Umgebung von Konstanz. (Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i. Br. XXIV, Naumburg 1925.)
45. K. Bertsch, Zuwachs und Alter der oberschwäbischen Hochmoore. (Naturw. Wochenschrift, N. F., 1922, S. 708.)
46. G. Schaaf, Hohenloher Moore, mit besonderer Berücksichtigung des Kupfermoores. (Beil. z. d. Jahresheft d. Ver. f. Vaterl. Naturk. in Württemb., 80. Jg., 1924. Veröff. d. Staatl. Stelle f. Natursch. b. Württemb. Landesamt f. Denkmalpflege I, Stuttgart 1925.)
47. Büchele, Die Moore in der Umgebung von Memmingen. (VIII. H. d. Naturhist. Ver. i. Augsburg 1855.)
48. K. Bertsch, Paläobotanische Untersuchungen im Reichermoos. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württemb., 80, Stuttgart 1924)
49. Karl Müller, Das Wildseemoor bei Kaltenbronn im Schwarzwald. (G. Braun, Karlsruhe 1924.)
50. Leppla, Die westpfälzische Moorniederung. (Sitzber. d. Bayr. Akad. d. Wissensch., Math.-Physik. Klasse, 1886, S. 137—182.)
51. Salfeld, Bericht über das Hohe Venn. I. Boden und Vegetation. (10. Protok. d. Zentral-Moor-Komm., Berlin. »Die Post« 1879)
52. W. Paeckelmann, Moore und Heiden am Abhang des Bergischen Landes. (Mitt. Bergisches Komitee f. Naturdenkmalpfl. I, Elberfeld (Hartmann) 1913.)
53. Höppner, Bericht über die Moore am linken Niederrhein. (Beitr. z. Naturdenkmalpfl. V, Berlin 1916, S. 183—187.)
54. Hans Schreiber, Auen und Filze des Böhmerwaldes. (Böhmerwäldler Dorfbücher, Nr. 6 Budweis 1922, Verl »Moldavia«.)
55 Böhmerwald usw. Literatur in: Beiträge z. Naturdenkmalpfl. V, 1916, S 332.
56. Kurt Hueck, Die Vegetation der Moore auf der Hohen Rhön. (»Der Naturforscher«, I, 1924/25, S. 531, Berlin-Lichterfelde.)

57. Bücking, Geologischer Führer durch die Rhön. (Sammlung geol. Führer Nr. 21. Berlin 1916, Borntraeger.)
58. Hans Klaus, Die Torfe Thüringens. (Braunkohle u. Brikettindustrie, Halle (Saale), XVIII, 1925, S. 1, 19, 38 ff., Nr. 1, 2, 3.)
59. J. Stoller, Die Hochmoore des Oberharzes. (Erläuterungen zu Blatt Harzburg der Geol. Spezialk. v. Preußen usw.)
60. M. Morich, Torfmoore des Oberharzes. (Braunkohle- u. Brikettindustrie, Halle (Saale) 1921, Nr. 26, S. 270.)
61. Hans Schreiber, Die Moore und die Torfgewinnung im Erzgebirge. (Arb. d. Deutsch. Sektion des Landeskulturrates f. Böhmen H. 28, 1921.)
62. Rudolph und Firbas, Die Hochmoore des Erzgebirges. (Beih. z. Botan. Centralbl. XLI, Abt. II, H. 1/2, 1924.)
63. Paul Rüster, Die subalpinen Moore des Riesengebirgskammes. (»Der Kulturtechniker«, Breslau 1922, S. 1 ff. Zugl. Dissertation Breslau.)
64. Die Seefelder bei Reinerz. (Beitr. z. Naturdenkmalpflege VI, Berlin 1920, Borntraeger.)
65. K. v. Bülow, Moorkunde. (Berlin und Leipzig 1925.)
66. —, Pollendiagramm aus dem Brockengebiet. (Centralbl. f. Mineral. usw. Stuttgart 1927.)
67. —, Der Grenzhorizont in einem hinterpommerschen Moor. (Beiträge z. Kenntn. d. Alluviums in Pommern, III Dies. Jahrb. S. 267.)
68. Waldemar Hiller, Pollenanal. Unters. i. Gr. Gelüch b. Stargard i. Pom. (Abh. u. Ber. der Pomm. Naturforsch. Gesellsch., Stettin 1927.)
69. Kämmerer, Deutsche Torfkarte 1 : 800000. (Herausgeg. v. d. Preuß. Geol. Landesanstalt. Berlin 1927.)
70. Staudacher, Die Verlandungsstadien des oberschwäb. Federsees. Der Werdegang eines Diluvialsees. (Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil. Bd. L. Stuttgart 1924.)
71. Rudolph und Firbas, Pollenanalytische Untersuchungen subalpiner Moore des Riesengebirges. Vorl. Mitteil. (Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch., 44, 1926, S. 227.)

Eine Fauna aus dem transgredierenden Valendis nördlich Hildesheim

Von Herrn **Otto Seitz** in Berlin

Beim Bau des Mittellandkanals wurde nördlich Hildesheim bei km 13,9 etwa 300 m nördlich der Kreuzung zwischen der Straße Hildesheim-Hasede und dem Kanal die transgredierenden Schichten des Neocoms angeschnitten. Über dem unteren Dogger lag diskordant eine im Durchschnitt 0,10 m mächtige, grünliche Tonschicht mit nesterartig eingestreuten Oolithen, mit Phosphoriten und vereinzelt Toneisensteingeoden. Darüber folgte ein ungefähr 0,50 m mächtiger brauner Mergel, der stellenweise mehr oder weniger kalkhaltig war bezw. auch in geodenartige Bildungen überging. Auch er enthielt nesterartig eingestreute Brauneisenstein-Oolithe. Nach dem Hangenden zu wurde das Gestein toniger, die braune Farbe war nur noch als einzelne Streifen zu erkennen, bis schließlich sehr schnell der Übergang zu dem normalen grauen Ton der Unteren Kreide ohne Oolithe sich vollzogen hatte. In diesem Ton wurden keine Fossilien gefunden; erst noch weiter nördlich im Hangenden bei km 13,86 wurde *Hoplites noricus* in vielen Exemplaren gesammelt.

Die in der untersten transgredierenden grünlichen Tonschicht gefundenen Belemniten waren schlecht erhalten und vielfach korrodiert. In dem braunen Mergel wurde ein gut erhaltenes Exemplar gefunden. Zu einer sicheren Bestimmung wäre ein größeres Material erforderlich. Immerhin kann bei einem Vergleich mit dem von anderen Fundorten stammenden Material, dessen Bestimmung nur durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Prof. Stolley[1]) in Braunschweig ermöglicht wurde, festgestellt werden, daß es sich um Formen handelt, die entweder zu *Acroteuthis intermedius* Stoll. oder zu *A. subquadratus* A. Roem. zu stellen sind. Danach handelt es sich also um die Zone des *Hoplitides Arnoldi* bezw. die Asterien-Zone (Ober-Valendis) oder um die *Neocomniten*-Schichten (Unter-Hauterive).

[1]) Die mit Abbildungen versehene Hauptarbeit über die Acroteuthiden ist leider immer noch nicht erschienen. Es kann daher nur auf die Mitteilung Stolley's im 17 Jahresber. des Niedersächs. Geol. Verl. zu Hannover S. 112 »Die leitenden Belemniten des norddeutschen Neocoms« verwiesen werden.

In den braunen Mergeln ist nur ein einziges Ammonitenbruchstück gefunden worden, das ebenfalls keine sichere Bestimmung zuläßt, dessen Berippung aber immerhin sich nur mit Formen aus der Gruppe des *Hoplitides Arnoldi* Pict. (Ober-Valendis) vereinen läßt.

Aus der übrigen Fauna ist für die stratigraphische Horizontierung besonders *Lima planicosta* Harb. von Interesse. Harbort[1]) hat diese Form, die bisher nur aus dem Valendis bekannt ist, aus der Schaumburg-Lippeschen Kreidemulde beschrieben. Von den im Kanal gefundenen 3 Exemplaren hat das eine 45 Rippen, das zweite 60 und das dritte 70 Rippen. Nach Harbort soll die Zahl der Rippen zwischen 45 und 60 schwanken. Eine Untersuchung des Materials, das die Landesanstalt von den Fundorten Jetenburg und Lindhorst besitzt und das sich seit der Bearbeitung durch Harbort erheblich vermehrt hat, ergab eine etwas größere Variationsbreite. Es finden sich darunter Exemplare, die 63, 68 und 70 Rippen zählen, sich im übrigen aber durch nichts von den anderen mit weniger Rippen unterscheiden. Der Unterschied zwischen dieser Art einerseits und der *Lima subrigida* und *stricta* A. Roem., andererseits, deren Rippenzahl zwischen 80 und 100 schwankt, wird dadurch etwas geringer. Diese beiden zuletzt genannten Formen treten aber nach unserer bisherigen Kenntnis erst im Hauterive auf und können vielleicht als die nächst jüngeren Mutationen aufgefaßt werden. Jedenfalls kann man in dem Auftreten von *Lima planicosta* Harb. eine Stütze für die Zuweisung der transgredierenden Schichten zum Ober-Valendis erblicken.

Die übrige Fauna ist für die Durchführung einer genaueren Altersbestimmung wenig charakteristisch:

Nautilus cf. *neocomniensis* d'Orb.
Ostrea rectangularis A. Roem.
Exogyra Tombeckiana d'Orb.
Avicula Cornueliana d'Orb.
Pecten striato-punctatus A. Roem.
Lima Cottaldi d'Orb.
Grammatodon securis Desh.
Leda scapha d'Orb.
Cardium sp.
Panopaea neocomniensis Leym.
Pholadomya alternans A. Roem.
Goniomya caudata Ag.
Scalaria cf. *scala* Wollem.
Terebratula Moutoniana d'Orb.
Rhynchonella multiformis A. Roem.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß *Hoplites noricus* Roem. erst sehr hoch im Hangenden und zwar über dem fossilleeren Ton gefunden wurde, so daß also auch diese Tatsache eine Bestätigung dafür ist, daß die Transgression[2]) während des Ober-Valendis stattgefunden hat.

[1]) Harbort, Die Fauna der Schaumburg-Lippeschen Kreidemulde. Abh. d. Pr. Geol. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 45, 1905.

[2]) Vergl. auch Dahlgrün, Die paläogeographischen Verhältnisse der Unterkreide im Bildungsraume des Erzlagers von Salzgitter. Dies. Jahrb. f. 1926, S. 383.

Über diluviale Pferde der Equus caballus-Gruppe

Von Herrn **Ernst Schwarz** in Berlin

Hierzu Tafel 15—19 und 4 Textfiguren

Seit FORSYTH MAJOR[1]) begann, die europäischen fossilen Pferde genauer zu studieren, ist die Frage nicht zur Ruhe gekommen. In älterer Zeit hat sie NEHRING[2]) wesentlich gefördert; in den letzten zwanzig Jahren ist dann eine Reihe von Arbeiten entstanden, die, wie schon die NEHRING's, versucht haben, Klarheit über die diluvialen Formen zu gewinnen und, im Zusammenhang damit, die Entstehung unserer Hauspferde zu verstehen. Als Marksteine in der jüngsten Zeit verdienen die Untersuchungen von DUERST[3]), EWART[4]), v. REICHENAU[5]), ANTONIUS[6]) HAY[7]) und HILZHEIMER[8]) hervorgehoben zu werden, da sie die Beurteilung fossiler wie rezenter Pferde maßgebend beeinflußt haben.

In allerneuester Zeit hat der Verfasser[9]) versucht, zu zeigen, daß die Formen echter Pferde, die in Europa, Asien und Nordafrika

---

[1]) Abh. Schweiz. Paläontol. Ges. IV, Nr. 4, pl. I—IV (1877); VII, Nr. 1, pl. V—VII (1880).

[2]) Landw. Jahrbüch. XIII, S. 81—160, Taf. V—IX (1884).

[3]) Arch. f. Anthropol. (N. F.) II, S. 268—279, Taf. XVII, Fig. 2—3 (1904); Publ. Carnegie-Inst. Washington LXXIII, Nr. 2, S. 384—399, 401—431, pls. LXXVII, LXXXVII—XCI (1908).

[4]) Nature LXVII, S. 239 (1903); Proc. Roy. Soc. Edinburgh XXIV, S. 460—468, Textfig. 1—3 (1903); XXVI, S. 7—21, Textfig. 1—2, pls. I—III (1906); XXX, S. 291—311, Textfig. 1—27 (1910); Trans. Highl. Agric. Soc. Scotland (5) XVI, S. 230—268, Textfig. 21—45 (1904); Trans. Roy. Soc. Edinburgh XLV, S. 555—587, Textfig. 1—6, pls. I—III (1907); Proc. Roy. Soc. London (B) LXXXI, S. 392—397 (1909); The Animal Remains at Newstead, in J. CARLE, A Roman Frontier Post and its People, at Newstead, Melrose. Glasgow 1911.

[5]) Abh. Geol. Landesanst. Darmstadt VII, Nr. 1, S. 1—155, 4 Textfig., Taf. I—XIV (1915).

[6]) Verh. k. k. Zool.-Bot. Ges. LXII, S. (64)—(78) (1912); Beitr. Geol. Paläont. Österr.-Ung u. Or. XXVI, S 242—301, Taf. XVI—XXI (1913); Paläont. Zeitschr. IV, S. 133—134 (1922); Grundzüge einer Stammesgeschichte der Haustiere, Jena 1922.

[7]) Proc. U. S. Nat. Mus. XLVIII, S. 549—568 (1915).

[8]) Zool. Anz. XL, S. 105—117 (1922); Die Haustiere in Abstammung und Entwicklung, Stuttgart 1909; Abh. Preuß. Ak. Wiss., Phil. Hist. Kl. Nr. 5 (1922) (1923); Natürliche Rassengeschichte der Haustiere, Berlin u. Leipzig 1926.

[9]) Vollblut III, S. 192—197 (1920); Paläont. Zeitschr. IV, S. 132—133 (1922); Journ. Mammal. III, S. 150—155 (1922); vergl. auch RIDGEWAY, Origin and Influence of the Thoroughbred Horse, Cambridge 1905, und LYDEKKER, Guide to the Specimens of the Horse Family, S. 17—21 (1907).

vorkommen, sich auf zwei Arten zurückführen lassen, die beide zuerst und z. T. nebeneinander, zuerst im Pliocän, auftreten und sich bis heute in wildem Zustande oder als Haustiere erhalten haben. In allerletzter Zeit ist es nun möglich gewesen, ausgedehntes Material der *Equus caballus*-Gruppe aus verschiedenen Gegenden Deutschlands und aus verschiedenen Horizonten zu studieren, durch das die früheren, auf Grund eines kleinen Materials gewonnenen Ansichten gestützt und erweitert werden [1]). Diese Untersuchungen bedürfen der Ergänzung durch Material aus West- und Südeuropa; dieses, wie die Erörterung des *Equus stenonis*, bleibt einer späteren Studie vorbehalten.

Das Skelettmaterial, das von fossilen Pferden zur Verfügung steht, ist naturgemäß nicht sehr vollständig. Der Schädel, der als kompliziertes Organ die meisten Schlüsse zuläßt, ist nur in wenigen Fällen und auch dann nicht immer vollständig erhalten. Immerhin ist eine größere Anzahl von Schädeln untersucht worden, dazu eine noch beträchtliche Zahl von Gebissen und Einzelzähnen. Als sehr geeignet haben sich, wie schon Ewart und andere gezeigt haben, die mittleren Metacarpalia und Metatarsalia erwiesen, die besonders einfach, dabei charakteristisch im Bau, leicht vergleichbar und dazu, vermöge ihrer festen Struktur, oft und gut erhalten sind. Bei ihrer Untersuchung muß genau darauf geachtet werden, ob es sich um völlig erwachsene Stücke handelt, d. h. ob die Nähte der Epiphysen vollständig verknöchert sind. Jugendliche Knochen sind viel schwerer zu beurteilen. Andere Skeletteile sind nur wenn nötig zum Vergleich herangezogen. Das Material davon ist geringer, oft schlechter erhalten und schwerer übersehbar. Von einer umfassenden Beschreibung dieser Teile ist daher vorläufig abgesehen worden, da sie im Wesentlichen zu entbehren war.

Die Zahl der bisher aus dem europäischen Diluvium beschriebenen Pferde»arten« ist außerordentlich hoch. Fast alle sind ohne Berücksichtigung der geographischen Lage wie des geologischen Alters ihres Originalfundortes aufgestellt und in keinem Falle ist eine Einsicht über die individuelle Variation zu finden. Die meisten Formen sind nach Gebissen oder gar nach einzelnen Zähnen beschrieben. Wer jemals Serien von rezenten Equiden, etwa Zebra oder Wildesel, studiert hat, weiß, daß auch hier die individuelle Schwankung recht groß ist und daß Merkmale, wie sie hier zur Unterscheidung von Arten oder gar, wie v. Reichenau will, von Gattungen benutzt sind, völlig von ihr bedeckt werden, wie daß die Extreme sich durch Übergänge miteinander verbinden lassen. Alle europäischen Wildpferde der *E. ca-*

[1]) Material wurde untersucht in den Museen von Frankfurt a. M., Mainz, Wiesbaden, Darmstadt, Halle a. S., Weimar, in Berlin in der Landwirtschaftlichen Hochschule, dem Geologisch-Paläontologischen Museum, dem Märkischen Museum und vor allem der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Während sich die Arbeit im Druck befand, fand noch ein Besuch der Museen in London (British Museum and Museum of the Royal College of Surgeons) und Paris statt. Es ist dem Verfasser eine angenehme Pflicht, den Vorständen für das bewiesene Entgegenkommen verbindlichst zu danken. Insbesondere ist er den Herren Geh.-Rat Prof. Dr. H. Schroeder und Dr. W. O. Dietrich für vielfache Hilfe und Auskunft über die Fundorte verpflichtet.

ballus-Gruppe unterscheiden sich tatsächlich nur in einem Merkmal, das weiter unten ausführlich erörtert wird, nämlich der Größe. In allen anderen stimmen sie überein. Sie haben alle im Gegensatz zu *stenonis* die doppelte Falte am Parastyl und Mesostyl des P^3 und P^4, die etwas fortgeschrittenere, mehr rein halbmondförmige Gestalt des Paraconus und Metaconus der Backenzähne und den etwas eingekerbten Protoconus; ihr Schädel ist im Vergleich zum Körper viel größer und schwerer als bei irgendeinem Hauspferd, gleichmäßig leicht konvex, oder nur ganz wenig konkav im Profil und mit schmaler oder nur mäßig breiter Stirn. Alles andere ist variabel: Die Länge des Protoconus und seines Vorder- und Hinterlappens, die Fältelung und die Stärke des Schmelzes, selbst die absolute Größe der Zähne schwankt, innerhalb gewisser Grenzen, ziemlich beträchtlich. Die Form der Metacarpalia ist ebenfalls einigermaßen veränderlich, besonders was die Stärke der Enden und die mittlere Einschnürung betrifft, im Großen und Ganzen jedoch, ebenso wie die Form der Phalangen und Hufe, einheitlicher als gemeinhin angenommen wird. Dagegen sind die Abweichungen der wilden von den primitiven domestizierten Pferden schärfer und häufig ziemlich beträchtlich, sowohl was die Größe und Form des Schädels wie z. T. auch der Beinknochen anlangt; diese Veränderungen werden unten getrennt behandelt.

Nach der Größe lassen sich die europäischen Formen des *Equus caballus* in drei Gruppen bringen, eine kleine, spätglaziale bis rezente Form, die als der westliche Vertreter des mongolischen Tarpan zu gelten hat, dem sie an durchschnittlicher Größe gleichkommt, eine mittelgroße Form, die während des größten Teils der Eiszeit auftritt und sich in allen Horizonten, glazialer oder interglazialer Herkunft von Cannstatt und Vieselbach bis Rixdorf findet; schließlich die prae- und frühglaziale große Form, die zuerst im Red Crag[1]) von Bawdsey in Suffolk, England, findet, an verschiedenen Fundorten in der Auvergne vorkommt und am besten als das Pferd von Mosbach bekannt ist.

Bei allen drei Formen ist die Größenvariation beträchtlich, am meisten bei der mittelgroßen und der kleinen Form. Zu ihrer Erklärung bestehen zwei Möglichkeiten. Entweder handelt es sich um einfache individuelle Variation und eine von den älteren zu den jüngeren Formen führende Größenabnahme. Dagegen spricht die, trotz aller Schwankungen ziemlich scharfe Abgrenzung der drei Typen. Die andere Möglichkeit wäre eine Wirkung der klimatischen Verhältnisse, während der kälteren und milderen Perioden des Diluviums.

Stresemann[2]) hat gezeigt, daß während der Eiszeit in Mitteleuropa ein erheblicher Teil der Fauna im vom Eise bedeckten Gebiet vernichtet worden ist. Westlich und östlich der Eiskappen erhielt sich die Fauna; jedoch führte die räumliche Trennung der östlichen und der westlichen Gruppe zur Bildung von besonderen Lokalformen. Mit dem Zurückweichen des Eises trat eine Wiederbesiedelung des wieder

[1]) Owen, Quart. Journ. Geol. Soc. XII, S. 223, Fig. 12 (S. 233) (1856).
[2]) Verh. Ornith. Ges. Bayern XIV, S. 39–81 (1919).

frei gewordenen Gebietes ein, die noch jetzt fortdauert und die stellenweise schon zu einem Zusammentreffen der östlichen und westlichen Faunengruppe in Mittel- und Ostdeutschland geführt hat. In solchen Fällen finden sich dann Lokalformen des gleichen Formenkreises nebeneinander, die sich selbständig erhalten können, aber auch oft zu einer Mischpopulation mit Verbastardierung und daher beträchtlicher individueller Variationsbreite führen. Die meisten derartigen Fälle sind bisher aus der Ornithologie beschrieben; es besteht kein Zweifel, daß sie auch in anderen Tiergruppen nachweisbar sind. Besonders typische Fälle sind die folgenden:

	Westliche Form	Östliche Form
Säugetiere:		
Igel	*Erinaceus europaeus europaeus*	*E. e. roumanicus*
Spitzmaus	*Crocidura leucodon*	*C. russula*
Vögel:		
Schwanzmeise	*Aegithalos caudatus europaeus*	*Ae. c. caudatus*
Kleiber	*Sitta europaea caesia*	*S. c. europaea*
Krähe	*Corvus corone corone*	*C. c. cornix*
Buntspecht	*Dryobates major pinetorum*	*D. m. major*
Amphibien:		
Wasserfrosch	*Rana esculenta esculenta*	*R. e. ridibunda*

Es hat viel Bestechendes, diese Ergebnisse auch auf die Verbreitung der diluvialen Wildpferde anzuwenden. Die große Variabilität läßt eine Mischpopulation ohne weiteres wahrscheinlich werden; die Darstellung der Größenverhältnisse für einzelne Fundorte in graphischer Form, läßt Kurven erkennen, die dieser Auffassung neue Stütze geben. Nimmt man an, daß beim Vorrücken des Eises die Steppenfaunen im Wesentlichen zerstört wurden und daß nach seinem jedesmaligen Zurückweichen eine neue Ausbreitung der Fauna von Osten her einsetzte, so finden wir eine Erklärung für die drei Größenstufen, die wir bei den diluvialen Pferden finden; nehmen wir hinzu, daß im eisfreien Gebiet zwischen der nördlichen und der alpinen Eiskappe und westlich davon ein kleiner Teil der Fauna zurückblieb, der sich dann, im Interglazial und Postglazial, mit den, jeweils kleiner gewordenen, Neuankömmlingen aus dem Osten vermischte und in ihnen aufging, so haben wir auch Gründe für die größere Variabilität der späteren Formen, besonders im eisfreien Gebiet, in Thüringen, dem Harzvorland und Süddeutschland. Was für die Pferde gilt, gilt, *mutatis mutandis*, auch für eine Anzahl anderer europäischer diluvialer Säugetiere; es hat durchaus den Anschein, als ob Wisent, Edelhirsch, Riesenhirsch, Elch und viele andere, von diesem Gesichtspunkt aus beurteilt, sich in ihren diluvialen Formen viel leichter übersehen lassen werden als bisher, daß wir auch hier Größenstufen der gleichen Art vor uns haben. Eine Klärung dieser Verhältnisse würde die Stellung wichtiger Leitfossilien definieren und einen entscheidenden Schritt vorwärts in der Beurteilung der stratigraphischen Verhältnisse des Diluviums bedeuten.

Es erscheint wichtig, hier darauf hinzuweisen, daß alle Wildpferde Tiere der trockenen, offenen Steppe sind und waren, daß mit ihnen

zusammen Reste typischer Steppentiere, wie des asiatischen Wildesels (*Asinus hemionus fossilis* Owen) in den verschiedensten Horizonten gefunden werden und daß von »Tundra«-[1]) und »Wald«pferd, wie verschiedentlich behauptet wurde, nicht die Rede sein kann. Die Unterschiede im Fußbau, auf die jene angeblichen Typen aufgestellt sind, gelten nicht für die europäischen Diluvialpferde. Die relative Schlankheit ist bei allen dieselbe und nur die absolute Größe verschieden. Abweichungen finden sich nur ausnahmsweise bei gewissen domestizierten Formen, von denen unten die Rede ist.

Equus Linnaeus

1758 *Equus* Linnaeus, Syst. Nat. (10) I, S. 73.
Typus durch Tautonymie: *Equus caballus* Linnaeus (= Equus Gesner).
1815 *Caballus* Rafinesque, Anal. Nat. S. 55.
Typus durch Tautonymie: *Equus caballus* Linnaeus.
1915 *Euhippus* v. Reichenau, Abh. Geol. Landesanst. Darmstadt VII, Nr. 1, S. 130, 154.
Typus durch nachträgliche Bestimmung (hier): *Equus steinheimensis* v. Reichenau = *Equus caballus plicidens* Owen.
1915 *Microhippus* v. Reichenau, l. c. S. 131, 154.
Typus durch nachträgliche Bestimmung (hier): *Equus caballus przewalskii* Poliakoff.

Equus caballus robustus Pomel

1853 *Equus robustus* Pomel, Ann. Scientif. Litt. Industr. Auvergne XXVI, S. 116[2]) (Champeix, Malbattu, Peyrolles, obere Schichten von Perrier [Auvergne]).
1882 » *Caballus fossilis* Woldřich, Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst. XXXII, S. 446 (Pola [Istrien]).
1900 » *stenonis* race *major* Boule (nec de Kay), Bull. Soc. Géol. France (3) XXVII, S. 539, Textfig. 11 (Solilhac [Auvergne, S.-Frankreich]).
1901 » *Süssenbornensis* Wüst, Abh. Naturf. Ges. Halle XXIII, S. 287 (Süßenborn b. Weimar [Thüringen]).
1901 *E[quus] mosbachensis* v. Reichenau, Notizbl. Ver. Erdk. u. Geol. Landesanst. Darmstadt (4) XXIV, S. 54 (Mosbach b. Wiesbaden [Hessen-Nassau]).
1912 *Equus Abeli* Antonius, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien LXII, S. 71 (Heiligenstadt b. Wien [Nieder-Österreich]).
1915 » *altidens* v. Reichenau, Abh. Geol. Landesanst. Darmstadt VII, S. 21 (Süßenborn b. Weimar [Thüringen]).
1915 » *Marxi* v. Reichenau, l. c. S. 25 (Süßenborn).
1915 » *taubachensis* forma *praecursor* v. Reichenau, l. c. S. 44 (Süßenborn).
1922 *E[quus] c[aballus] plicidens* Schwarz, Journ. Mammal. III, S. 153.
1922 » » » Schwarz, Paläont. Zeitschr. IV, S. 132.

Typischer Fundort: Malbattu (b. Issoire, Dep. Puy-de-Dôme, Auvergne, Frankreich).

Typus: Unter dem von Pomel benutzten Material noch zu fixieren[3]).

[1]) Die Moorschicht von Heiligenstadt bei Wien, auf die Antonius sein Tundrapferd begründet, wird wohl nur eine Wasserstelle von geringer Ausdehnung gewesen sein.

[2]) Diese Schrift Pomel's ist in zwei Teilen erschienen, in Bd. XXV (1852) und XXVI (1853) der oben zitierten Zeitschrift. Sie ist dann als Neudruck mit besonderer Paginierung erschienen (1854), der als »Catalogue méthodique et descriptif des Vertébrés fossiles découverts dans le bassin hydrographique de la Loire supérieure, et surtout dans la vallée de son affluent principal l'Allier« in den meisten Bibliotheken vorhanden ist und gewöhnlich als solcher zitiert wird (*E. robustus* S. 80).

[3]) Auf das von Bravard gesammelten Material aus der Auvergne, das sich mit sämtlichen Typenexemplaren jetzt im British Museum (Nat. Hist.) in London befindet

Vorliegendes Material von folgenden Fundorten:

Thüringen: Süssenborn b. Weimar (Mus. Weimar und Halle a. S.).

Hessen-Nassau: Mosbach b. Wiesbaden von folgenden Fundstellen:

Hessler; Schießhaus (Mus. Wiesbaden, Mainz, Frankfurt a. M., Darmstadt, Geol.-Pal. Mus. Berlin, Landw. Hochsch. Berlin, Geol. Landesanst. Berlin),

Kastell b. Mainz (Mus. Mainz),

Weilbach b. Höchst a. M. (Mus. Frankfurt a. M.).

? Posen: Obornik.

Von Schädelresten wurde das von v. Reichenau so genau beschriebene Material untersucht, und es ist dem wenig hinzufügen. Genauer studiert wurde der sehr gut erhaltene Schädel von Mosbach im Museum der Geologischen Landesanstalt, Berlin.

Seine Beschreibung folgt:

♂ alt, Schädelkapsel mäßig aufgeblasen, Stirn mittelbreit, leicht konvex, Nasenwurzel etwas eingesenkt. Hinterrand der Orbita leicht nach außen gedreht aber nicht überhöht. Nasalia ziemlich gerade, im vorderen Teil etwas abgesenkt. Praeorbitalgruben vorhanden. Zahnreihen ziemlich gerade, im vorderen Abschnitt leicht gekrümmt.

Dieser auch von v. Reichenau[1]) beschriebene und abgebildete Schädel ist seither durch vorhandene Bruchstücke weiter ergänzt worden, so daß sich die Form der Augenhöhlen und die Stirnbreite beurteilen läßt. Er stimmt weitgehend mit dem zweiten von v. Reichenau abgebildeten Schädel überein, jedoch sind die Backzähne entschieden kleiner, die Zahnreihen infolgedessen weniger gekrümmt und das Rostrum erscheint länger. Der Stirnbreitenindex entspricht fast genau dem der Hauspferde von Etgersleben und Landesbergen.

In der Nehring'schen Terminologie handelt es sich also um ein breitstirniges, in der Tat um ein mittelstirniges Pferd.

Die Untersuchung zahlreicher Gebisse ergab eine sehr erhebliche Variation individueller Art in der absoluten Größe der Backzähne und in ihrer Fältelung. Insbesonders die Form des Protoconus ist bei dieser, wie bei allen anderen Formen dieser Gruppe beträchtlichen Schwankungen unterworfen; die von v. Reichenau, Wüst und Antonius beschriebenen Merkmale für ihre verschiedenen »Arten« fallen, sofern sie auf dem Gebiß beruhen, völlig in das Gebiet dieser individuellen Schwankung. Besonderer Veränderlichkeit ist hier wie bei den anderen Formen die Länge des vordersten (P^2) und letzten (M^3) Backzahns unterworfen.

(Lydekker, Cat. Foss. Mamm. B. M. III, S. 69—88 [1886]), ist eine Reihe von Namen begründet, die ohne Nachuntersuchung der Originalstücke nicht mit Sicherheit zu beurteilen sind, die aber vielleicht hierher gehören.

1859 *E[quus] magnus* Gervais [ex Bravard M. S.], Zool. Pal. Franç. (2) S. 78 (Paix, Champeix, les Peyrolles [Puy-de-Dôme]).

1859 *Equus juvillacus* Gervais [ex Bravard M. S.], l. c. S. 79 (Paix [Puy-de-Dôme]).

1886 *E[quus] elatus* Lydekker [ex Bravard M. S.], Cat. Foss. Mamm. B. M. III, S. 87 (Puy-de-Dôme).

[1]) Abh. Geol. Landesanst. Darmstadt VII, S. 85, Taf. XI, Fig. 3, 4 (1915).

Über die für diese Form charakteristischen Größenverhältnisse unterrichten die folgenden Tabellen und Analysen:

Equus caballus robustus. Maße des Metacarpale III

	Größte Länge	Condylarlänge	Kleinster Durchmesser	Längen-Breiten-Index
G. L.-A. d V 66 Mosbach	274	263	44,0	6,2
(abgerollt) G. L.-A. d V 67 Mosbach, Koch	»263«	»254«	41,5	6,3
Mainz 1916, 166 Kastell	267	254	41,2	6,2
(subad.) Mainz 1926, 111 Heßler	244	235	40,0	6,1
Mainz 1925, 6 Heßler	»260«	255	42,8	6,1
(defekt) Mainz 1913, 8a Mosbach	»260«	.	.	.
Mainz 1913, 86 Mosbach	251	242	42,1	6,1
Senckb. 1877 Mosbach	257	247	43,9	5,9

Equus caballus robustus. Maße des Metatarsale III

Pal. Mus, Berlin Mosbach	302	290	38,0	7,9
Darmstadt Mosbach, Steuer 1903	317	304	42,1	7,5
Wiesbaden 136 Mosbach	309	299	42,6	7,3
Wiesbaden 137 Mosbach	301	295	40,5	7,4
Mainz 1924, 87 Heßler a	»320«	308	42,5	7,5
Mainz 1924, 140 Heßler b	302	289	38,5	7,8
Mainz Mosbach c	312	.	.	.
Mainz Mosbach d	»302«	.	.	.
Mainz 1924, 86 Heßler e	313	.	.	.
Mainz 1916, 122 Kastell f	318	.	.	.
Mainz Mosbach g	311	.	.	.
Mainz 1919, 21 Heßler h	»309«	.	.	.
Mainz Mosbach i	»312«	.	.	.

(Fortsetzung)

	Größte Länge	Condylar-länge	Kleinster Durch-messer	Längen-Breiten-Index
Mainz Mosbach k	»305«	.	.	.
Mainz 1922, 136 Mosbach, Schießhaus l . . .	294	.	.	.
Mainz 1924, 24 Heßler	280	270	38,2	7,3
Mainz 1924, 20 Heßler	271	262	34,5	7,9
Senckb. 1871 Heßler	305	295	38,1	8,0
Senckb. 1873 Mosbach	301	293	40,1	7,5
(subad.) Weimar 3172 Süßenborn	280	272	35,0	8,0

Eine genaue Analyse dieser Maße findet sich weiter unten. Hier muß nur hervorgehoben werden, daß sich in dem Material des Museums für Urgeschichte in Weimar aus Süßenborn ein Metacarpale von 225 und ein Metatarsale von 254 mm Länge finden, die völlig aus der Variationsbreite dieser Form fallen. Entweder handelt es sich hier um zwerghafte Individuen oder um eine andere, ältere Form, vielleicht *Equus stenonis*.

Geographische und geologische Verbreitung.

Reste von *E. c. robustus* sind in West- und Südeuropa und dem westlichen Mitteleuropa gefunden worden. Die Form fehlt bisher in Norddeutschland und Skandinavien. Die Reste von Mosbach, Mauer und Süssenborn scheinen präglazial zu sein und vermutlich ebenso die vielleicht z. T. etwas älteren von Malbattu, Solilhac und anderen Orten in der Auvergne, die jedoch im Einzelnen noch genauer Nachprüfung bedürfen. Von gleichem Alter wie die Reste von Mosbach sind zweifellos die Pferde der *caballus*-Gruppe aus dem Forest Bed von West Runton, älter, entschieden pliocän, und noch größer die von East Runton, die an der Küste von Norfolk gefischten Stücke und der von Owen[1]) aus dem Red Crag von Bawdsey, Suffolk, England beschriebene Zahn. Über die meisten französischen und italienischen Funde stehen moderne Untersuchungen aus. Nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse muß *E. c. robustus* als die präglaziale[2]) Form angesehen werden; sie ist der Begleiter des *Homo heidelbergensis*.

Synonymie.

Equus robustus Pomel ist die »Espèce plus grande, plus trapue, qui paraît être un peu plus ancienne«. Von den ursprünglichen Fund-

[1]) Quart. Journ. Geol. Soc. XII, S. 223 (1856).
[2]) Vergl. unten S. 448.

orten wird Malbattu hier als typisch fixiert. Die Altersstufe entspricht der von Mosbach, eines Teiles des Forest Bed usw. Diese älteste Form der *caballus*-Gruppe in Europa muß als *Equus caballus robustus* Pomel bezeichnet werden.

Equus stenonis race *major* Boule ist auf Zähne von Solilhac begründet, die nach Aussehen und Alter mit *E. c. robustus* Pomel identisch sind.

Equus Süssenbornensis Wüst ist auf eine obere und eine untere Backzahnreihe und eine größere Anzahl von losen Zähnen aus den Kiesen von Süssenborn bei Weimar in den Sammlungen der Geologischen Institute von Jena und Halle a. S. und der Geologischen Landesanstalt, Berlin, begründet. Als Typus wird die von Wüst[1]) und v. Reichenau[2]) abgebildete obere Backzahnreihe ausgewählt und damit als typischer Fundort: Denstedt bei Süssenborn fixiert.

Equus mosbachensis v. Reichenau ist auf einen Unterkiefer im Naturhistorischen Museum, Mainz, begründet, der als Typenexemplar zu gelten hat.

Typischer Fundort: Mosbach bei Wiesbaden.

Von Mosbach liegt ein umfangreiches Material vor, das über die Zugehörigkeit von »*E. mosbachensis*« zu *E. c. robustus* Pomel keinen Zweifel läßt.

Equus Abeli Antonius wird hiermit typisch festgelegt durch das von Antonius[3]) unter der laufenden Nr. 21 gemessenen Metacarpale III aus der Sumpfschicht von Heiligenstadt bei Wien im Paläontologischen Institut, Wien. Die Größenverhältnisse dieser Stücke, wie die der zu *E. abeli* gestellten Exemplare von Wels, fallen durchaus in die Variationsbreite von *E. c. robustus* Pomel, zu dem Antonius' Name synonym wird. Das Alter der Schicht entspricht der von Mosbach.

Equus altidens v. Reichenau ist nach einer Anzahl von isolierten Zähnen in den Sammlungen von Halle a. S. (Geol. Inst.), Weimar (Mus. f. Urgeschichte) und der Privatsammlung des Herrn Prof. Soergel-Breslau aufgestellt. Zum Typus bestimme ich den von v. Reichenau auf Taf. VI, Fig. 17 abgebildeten rechten P_2, aus den Kiesen von Süssenborn in der Sammlung in Halle. Alle übrigen Stücke stammen vom gleichen Fundort. Die Merkmale, auf die der Name begründet ist, sind nicht charakteristisch. Nach geologischer Schicht und Aussehen spricht nichts gegen die Gleichsetzung von *E. altidens* mit *E. c. robustus* Pomel.

Equus Marxi v. Reichenau. 6 isolierte Zähne von Süßenborn befinden sich im Geologischen Institut Halle a. S. Zum Typus wird der von v. Reichenau auf Taf. VI, Fig. 5 und 6 abgebildete linke P_3

[1]) l. c., Taf. VI, Fig. 9.
[2]) l. c. (1915), Taf. VIII, Fig. 1.
[3]) Beitr. Paläont. Geol. Öst.-Ung. Or. XXVI, S. 261 (1913).

bestimmt (Maße S. 135). Diese »Art« fällt völlig in die Variationsbreite von *E. c. robustus* Pomel.

Equus taubachensis forma *praecursor* v. Reichenau. 15 Oberkiefer- und 13 Unterkieferzähne, alle lose, befinden sich unter dieser Bezeichnung im Museum für Urgeschichte in Weimar, ferner die drei von Wüst beschriebenen in Halle unter der Bezeichnung *E. süssenbornensis*. Alle stammen von Süßenborn. Zum Typus wird der von Wüst[1]) abgebildete rechte M^1 bestimmt. Alle als *praecursor* bestimmten Stücke in Weimar sind verhältnismäßig klein. Sie fallen aber nicht aus der Variationsbreite von *E. c. robustus* Pomel heraus.

Equus caballus plicidens Owen

Taf. III, Fig. 5 und Taf. IV, Fig. 1—2

1844 *Equus plicidens* Owen, Rep. Brit. Ass. XIII (1843) (Oreston Cave [b. Plymouth, England]).
1882 » *caballus fossilis minor* Woldřich, Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst. Wien XXXII, S. 458 (Nußdorf b. Wien [Nieder-Osterreich]).
1911 » *taubachensis* Freudenberg, Notizbl. Ver. Erdk. u. Geol. Landesanst. Darmstadt (4) XXXII, S. 91 (La Micoque [Vezère Fl., S-Frankreich]) (nom. nud.).
1912 » *Woldřichi* Antonius, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien LXII, S. 71 (Nußdorf b. Wien).
1914 » *Taubachensis* Freudenberg, Geol Pal. Abh. XVI (=(2) XII), S. 119 (Taubach [b. Weimar, Thüringen]; La Micoque [Vezère Fl., S.-Frankreich]; Ponte Molle).
1915 » *steinheimensis* v. Reichenau, Abh. Geol. Landesanst. Darmstadt VII, S. 29 (Steinheim a. d. Murr [Württemberg]).
1922 *E[quus] c[aballus] robustus* Schwarz, Journ. Mammal. III, S. 153.
1922 » » *woldřichi* Schwarz, Paläont. Zeitschr. IV, S. 152.

Typischer Fundort: Oreston Cave bei Plymouth, Devonshire, S.O.-England.

Typus: Museum des Royal College of Surgeons of England, London. Linkes Metatarsale III Nr. 2091 (hier fixiert).

Vorliegendes Material:

England:	Oreston Cave b. Plymouth [Devonshire] (Royal Coll. Surgeons)
Westfalen:	Iserlohn (Geol. Pal. Mus. Berlin)
Prov. Sachsen:	Körbisdorf b. Halle (G. L.-A. Berlin)
	Barley, Salzgitterscher Höhenzug (G. L.-A. Berlin)
Thüringen:	Taubach b. Weimar (Mus. Weimar)
	Ehringsdorf b. Weimar (Mus. Weimar)
	Bruch Ulle, Weimar (Mus. Weimar)
	Vieselbach (Mus. Weimar und G. L.-A. Berlin)
	Gräfentonna (G. L.-A. Berlin)
	Burgtonna (G. L.-A. Berlin)
	Roter Berg bei Saalfeld (G. L.-A. Berlin)
Prov. Brandenburg:	Phöben b. Werder [Havel] (G. L.-A. Berlin)
	Werder (Pal. Mus. Berlin)

[1]) l. c. S. 296, Taf. VI, Fig. 16, Taf. VII, Fig. 1 (*Equus* sp.).

	Gosener Berg (G. L.-A. Berlin)	
	Niederlehme b. Königswusterhausen (G. L.-A. und Pal. Mus. Berlin)	
	Königswusterhausen, Ziegelei Neu-Kamerun (Märk. Mus. Berlin)	
	Körbiskrug b. Königswusterhausen (Märk. Mus. Berlin)	
	Britz [Berlin] (G. L.-A. Berlin)	
	Rixdorf [Berlin] (Märk. Mus. und Pal. Mus. Berlin)	
	Tempelhof [Berlin] (G. L.-A. Berlin)	
	Kreuzberg [Berlin] (Pal. Mus. Berlin)	
	Machnower Weinberg b. Mittenwalde (Pal. Mus. Berlin)	
	Dahnsdorf b. Belzig	(G. L.-A. Berlin)
	Klinge b. Cottbus	(» »)
	Halbe	(» »)
	Görsdorf	(» »)
	Joachimsthal	(» »)
Westpreußen:	Cadinen	(» »)
	Schillno, Kr. Thorn	(» »)
Posen:	Johannisthal b. Posen	(» »)
	Lewitz, Kr. Meseritz	(» »)
	Schönlanke	(» »)
Danzig:	Schönwarling	
Schlesien:	Kiefersbüttel	(» »)
	Ohlau	(» »)
	Biskupitz b. Hindenburg	
Pommern:	Stettin-Warsow	(» »)
Mittelfranken:	Pappenheim (Pal. Mus. Berlin)	

Schädel: Von dieser Form liegt ein nur teilweise erhaltener Schädel einer $2^1/_2$—3jährigen Stute von Phöben bei Werder an der Havel vor, dessen Erhaltungszustand aus der beifolgenden Abbildung hervorgeht und dessen Beschreibung folgt.

♀ adol., Schädelkapsel ziemlich schmal. Stirn mittelbreit (Konvexität, da zerbrochen, nicht zu beurteilen). Nasenwurzel zerstört. Hinterrand der Orbita deutlich nach außen gedreht, aber nicht überhöht. Nasalia ziemlich gerade, vorn ganz wenig abgesenkt. Keine Praeorbitalgruben. Zahnreihen vorn leicht gekrümmt. Rostrum mäßig lang.

Außer der Größe unterscheidet sich dieser Schädel in nichts prinzipiell von dem Mosbacher.

Unterkiefer: Ein ziemlich vollständiger halber und ein nur teilweise, aber mit der Zahnreihe vollständig erhaltener von Körbisdorf bei Halle, passen in den Größenverhältnissen ziemlich gut zu dem Phöbener Schädel und dem Unterkiefer von Steinheim a. d. Murr. Sie werden im Zusammenhang mit diesem unten besprochen.

Gebiß: Die zahlreichen vorliegenden Zähne dieser Form von den meisten der oben genannten Fundorte, die zur Untersuchung kamen, unterscheiden sich in nichts Wesentlichem von denen von *E. c. robustus;* sie haben auch meist den gleichen etwas detachierten Protoconus. Im Durchschnitt sind sie etwas kleiner als dort, was beim Vergleich der ganzen Zahnreihe deutlich hervortritt; die sehr große individuelle Variation des einzelnen Zahnes ergibt nur beim Vergleich einer größeren Serie klare Durchschnittsergebnisse. Die folgende Zusammenstellung der Zahngrößen für alle drei Formen zeigt deutlich die Verhältnisse im Einzelnen. Je größer die untersuchte Serie, um so größer ist meistens die Variationsbreite, während bei kleineren Serien naturgemäß nur zufällig gerade extreme Stücke zur Beobachtung kommen. Die Tabelle zeigt auch, wie vorsichtig man bei der Beurteilung einzelner loser Zähne, ja selbst der ganzen Zahnreihe sein muß.

Länge der Backzahnreihen und Backzähne

	robustus				*plicidens*				*caballus*			
	Minimum	Maximum	Durchschnitt	Variation	Minimum	Maximum	Durchschnitt	Variation	Minimum	Maximum	Durchschnitt	Variation
Oberkiefer:												
P^2 bis M^3 .	188,0	194,0	**191,0**	6,0	183,0	200,0	**189,0**	17,0	159,0	177,0	**169,0**	18,0
P^2	41,6	46,5	**44,2**	4,9	34,5	38,2	**36,4**	3,7	35,0	40,9	**38,6**	5,9
P^3	30,7	35,4	**33,7**	4,7	29,4	33,1	**31,0**	3,7	25,4	31,7	**29,3**	6,3
P^4	29,8	37,2	**33,1**	7,4	27,4	34,0	**31,4**	6,6	24,8	31,2	**28,5**	6,4
M^1	25,0	32,2	**30,8**	7,2	27,8	31,1	**29,7**	3,3	22,8	30,5	**25,9**	8,3
M^2	27,6	32,2	**30,1**	4,6	29,8	33,6	**31,6**	3,8	23 8	33,2	**27,9**	9,4
M^3	29,0	36,1	**32,5**	7,1	36,6	36,8	**36,7**	0,2	24,5	32,7	**27,5**	3,0
Unterkiefer:												
P_2 bis M_3 .	187,0	190,0	**189,0**	3,0	185,0	190,0	**187,5**	5,0	164,0	175,0	**173,0**	11,0
P_2	28,5	36,9	**32,7**	8,4	32,9	37,6	**35,5**	4,7	33,2	34,5	**33,4**	1,2
P_3	31,2	32,1	**31,7**	0,9	30,8	31,9	**31,4**	1,1	26,1	29,7	**28,3**	3,6
P_4	29,6	31,9	**30,8**	2,3	28,4	30,8	**29,6**	2,4	26,0	29,7	**27,6**	3,7
M_1	28,0	31,1	**29,5**	3,1	27,7	30,8	**29,3**	3,1	23.1	28,2	**25,6**	5,1
M_2	27,9	31,5	**29,7**	3,6	28,6	31,0	**29,8**	2,4	25,1	26,6	**25,7**	1,5
M_3	29,9	35,5	**32,9**	5,6	30,8	35,8	**35,2**	5,0	30,2	33,4	**32,2**	3,2

Beinknochen: Da es sich bei den diluvialen Pferden um Formen gleicher allgemeiner Statur handelt, die sich nur in der Größe unterscheiden, so lassen sich die Extremitätenknochen unmittelbar miteinander vergleichen. Ihre Größe gibt einen guten Index für die Form, der sie angehören. Nur Metacarpalia und Metatarsalia, die in einigermaßen großer Anzahl vorliegen, sind diesen Untersuchungen zugrunde gelegt.

Metacarpale III:

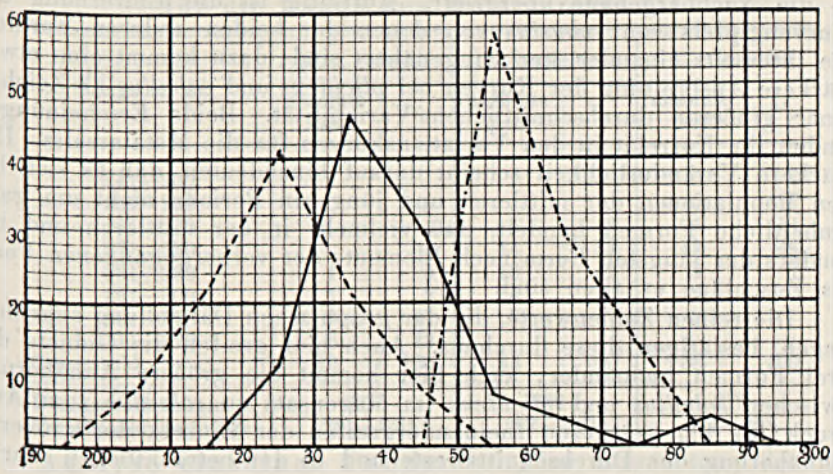


Fig. 1. Variation der Länge des Metacarpale III.
– – – – – *Equus caballus robustus*,
——— *Equus caballus plicidens*,
– · – · – · *Equus caballus caballus*.
Ordinate: Länge in mm, Abszisse: Anzahl der Stücke in % der Gesamtzahl.

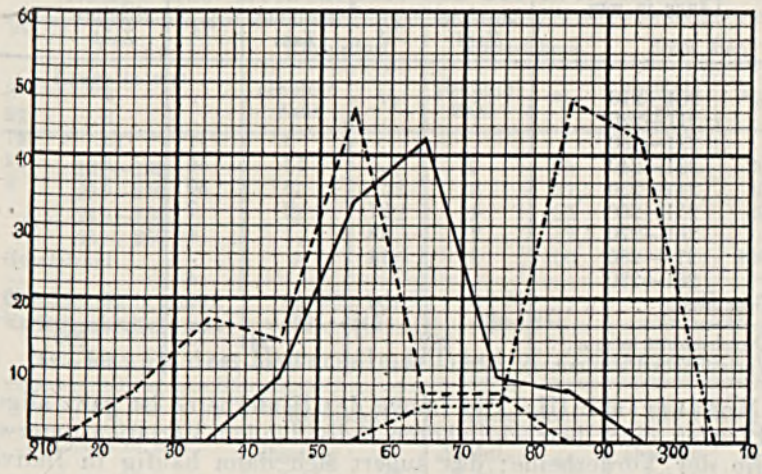


Fig. 2. Variation der Länge des Metatarsale III.
Erklärung s. Fig. 1.

Diese Kurven sind von bemerkenswerter Regelmäßigkeit und untereinander sehr ähnlich. Sie zeigen mit aller Deutlichkeit die drei Formen und auch, wie die große und die kleinste sich in ihren

Extremen noch eben berühren, während die mittlere nach beiden Seiten in die Nachbargebiete übergreift. Auffällig ist die Entfernung des Kurvengipfels von *robustus* von denen der beiden anderen Formen, die ihrerseits einander stark angenähert sind; dazu kommt eine etwas stärkere Ausbreitung der Kurven bei *plicidens* und *caballus* als Zeichen einer größeren durchschnittlichen Variabilität. Beide Erscheinungen finden ihr Korrelat in den Variationskurven für die Metatarsalia. Die stärkere Veränderlichkeit scheint darauf hinzudeuten, daß es sich bei den Populationen der mittleren und jüngeren Periode nicht um ganz einheitliche Formen handelt, daß vielmehr in der mittleren und besonders der jüngsten Form noch Elemente der vorhergegangenen Form als Zuschläge erhalten sind.

Die reinen Zahlenwerte, die der graphischen Darstellung zugrunde liegen, bestätigen diese durchaus. Auch hier greifen die Gebiete der drei Formen ineinander; auch hier kommt die größere Annäherung zwischen *caballus* und *plicidens* im Gegensatz zu *robustus* zum Ausdruck: in dem stärkeren Ineinandergreifen der Einzel-, der größeren Annäherung der Durchschnittswerte und in der beträchtlichen Variationsbreite, die bei *caballus* besonders ausgesprochen ist.

Die den Kurven zugrunde liegenden Zahlenwerte für die Länge des Metacarpale III

Länge in mm	*E. c. robustus*		*E. c. plicidens*		*E. c. caballus*	
	absolute Zahl	%	absolute Zahl	%	absolute Zahl	%
201—210	.	.	.	.	3	8
211—220	.	.	.	.	8	22
221—230	.	.	3	11	15	41
231—240	.	.	13	46	8	22
241—250	.	.	8	30	3	8
251—260	4	57	2	7	.	.
261—270	2	29	1	4	.	.
271—280	1	14	.	.	.	.
281—290	.	.	1	4	.	.
Gesamtzahl	5	100	28	100	37	100
Durchschnitt in mm . .	262		241		226	
Variationsbreite in mm	251—274		224—290		206—247	

Metatarsale III: Die Länge der Hinterbeine ist ganz allgemein bei Pferden einer beträchtlicheren individuellen Variation unterworfen als die der Vorderbeine; das äußert sich dann häufig in Individuen mit überbauter oder abschüssiger Kruppe. In der graphischen Darstellung der Längenmaße kommt diese Tatsache deutlich zum Ausdruck; die Kurven sind unruhiger, breiter und zeigen einen weniger spitzen Gipfel. Wenn man von diesen generellen Unterschieden absieht, die alle drei Formen gleichmäßig betreffen, so ergibt sich aber ein Bild, das mit dem aus der Untersuchung der Metacarpalia gewonnenen völlig übereinstimmt.

Die den Kurven zugrunde liegenden Zahlenwerte für die Länge des Metartarsale III

Länge in mm	*E. c. robustus*		*E. c. plicidens*		*E. c. caballus*	
	absolute Zahl	%	absolute Zahl	%	absolute Zahl	%
241—250	.	.	.	.	2	7
251—260	.	.	.	.	5	17
261—270	.	.	4	9	4	14
271—280	.	.	14	33	13	46
281—290	1	5	18	42	2	7
291—300	1	5	4	9	2	7
301—310	9	47	3	7	.	.
311—320	8	42	.	.	.	.
Gesamtzahl	19	100	43	100	38	100
Durchschnitt in mm . .	307		282		270	
Variationsbreite in mm	281—320		262—310		244—298	

Analyse einzelner Fundorte: Eine Betrachtung des Materials von einzelnen Fundorten bestätigt durchaus das Ergebnis, das aus dem gesamten für diese Form vorliegenden Material gewonnen wurde. Es ergibt für Metacarpalia wie für Metatarsalia die höchsten Werte für die gleiche Größenstufe und die gleiche etwas höhere Veränderlichkeit der Hinterextremität.

Länge des Metacarpale III bei *E. c. plicidens*

Länge in mm	Körbisdorf		Niederlehme		Roter Berg	
	absolute Zahl	%	absolute Zahl	%	absolute Zahl	%
221—230	.	.	2	25	1	20
231—240	7	78	3	37,5	2	40
241—250	2	22	2	25	2	40
251—260	.	.	1	12,5	.	.
Gesamtzahl	9	100	8	100	5	100
Durchschnitt in mm . .	236		241		237	
Variationsbreite in mm	231—246		230—254		224—246	

Länge des Metarsale III bei *E. c. plicidens*

Länge in mm	Körbisdorf		Niederlehme		Roter Berg	
	absolute Zahl	%	absolute Zahl	%	absolute Zahl	%
261—270	.	.	1	12,5	.	.
271—280	7	54	4	50	.	.
281—290	6	46	3	37,5	3	50
291—300	.	.	.	.	2	33
301—310	.	.	.	.	1	17
Gesamtzahl	13	100	8	100	6	100
Durchschnitt in mm . .	279		278		291	
Variationsbreite in mm	272—288		267—284		282—302	

Equus caballus plicidens. Maße des Metacarpale III

	Größte Länge	Condylarlänge	Kleinster Durchmesser	Längen-Breiten-Index
G. L.-A. Roter Berg b. Saalfeld a . .	242	233	40,8	5,9
G. L.-A. Roter Berg b	224	215	39,3	5,7
G. L.-A. Roter Berg c	235	237	37,3	6,3
G. L.-A. Roter Berg d	»238«	231	39,0	6,1
G. L.-A. Roter Berg e	246	236	39,5	6,2
G. L.-A. Burgtonna	290	280	39,1	7,4
Weimar 800 Bruch Ulle, Weimar, Lindig .	254	246	47,3	5,4
G. L.-A. Körbisdorf a	234	225	37,0	6,1
G. L.-A. Körbisdorf b	»231«	223	.	.
G. L.-A. Körbisdorf c	»246«	237	43,3	5,7
G. L.-A. Körbisdorf d	236	227	42,0	5,6
G. L.-A. Körbisdorf e	234	226	37,1	6,3
G. L.-A. Körbisdorf f	242	232	38,8	6,2
G. L.-A. Körbisdorf g	235	223	38,8	6,1
(subad.) G. L.-A. Körbisdorf h	234	224	40 0	5,9
(subad.) G. L.-A. Körbisdorf i	219	211	38,6	5,7
G. L.-A. Körbisdorf k	236	228	38,8	6,1
(subad.) G. L.-A. Grube Georg Friedrich, Barley, Wiegandt 1921	234	223	35,0	6,7
G. L.-A. Barley, H. Schroeder 1917 . .	246	237	.	.
G. L.-A. Phoeben	264	253	41,5	6,4
G. L.-A. Gosener Berg	.	.	41,0	.
G. L.-A. Niederlehme a	»232«	»226«	41,0	5,7
G. L.-A. Niederlehme b	»254«	»247«	»39,0«	6,5

	Größte Länge	Condylarlänge	Kleinster Durchmesser	Längen-Breiten-Index
G. L.-A. Niederlehme c	»230«	»223«	»39,0«	5,9
G. L.-A. Niederlehme d	»249«	240	39,0	6,4
G. L.-A. Niederlehme e	»234«	»226«	»36,5«	6,4
G. L.-A. Niederlehme f	»226«	»217«	.	.
G. L.-A. Niederlehme g	»238«	»230«	»38,5« (Rolle)	6,2
G. L.-A. Niederlehme h	.	.	61,4	.
G. L.-A. Niederlehme k	239	232	41,1	5,8
G. L.-A. Niederlehme l	237	228	42,1	5,6
G. L.-A. Niederlehme m	248	240	38,1	6,5
Pal. Mus. Berlin Rixdorf, Koken 1884	241	233	41,1	5,9
Pal. Mus. Berlin 105 Kreuzberg, Berlin	237	227	39,8	6,0
G. L.-A. Streitberge b. Görsdorf	237	226	41,3	5,3
subad. G. L.-A. Görsdorf	223	212	40,2	5,5
G. L.-A. Halbe	»237«	»228«	38,3	6,2
Schönwarling b. Danzig Hoyers 1912	»216«	»208«	37,2	5,8
R. Coll. Surg. 2091 Oreston Cave b. Plymouth	232	220	38,0	6,1

Equus caballus plicidens. Maße des Metatarsale III

	Größte Länge	Condylarlänge	Kleinster Durchmesser	Längen-Breiten-Index
G. L.-A. Gräfentonna	294	283	39,0	7,5
G. L.-A. Stegemann'sche Kiesgrube, Vieselbach	310	301	38,5	7,8
G. L.-A. Roter Berg b. Saalfeld a	302	290	38,3	7,8
G. L.-A. Roter Berg b	304	292	39,2	7,9

	Größte Länge	Condylarlänge	Kleinster Durchmesser	Längen-Breiten-Index
G. L.-A. Roter Berg c	296	284	36,4	8,1
(subad.) G. L.-A. Roter Berg d	285	274	39,6	7,2
(adol.) G. L.-A. Roter Berg e	282	269	39,8	7,1
G. L.-A. Roter Berg f	»287«	277	36,3	7,9
G. L.-A. Roter Berg g	292	284	.	.
G. L.-A. Roter Berg h	»282«	270	37,5	7,5
G. L.-A. Roter Berg i	290	277	38,5	7,5
G. L.-A. Körbisdorf a	272	263	40,7	6,7
G. L.-A. Körbisdorf b	282	269	»37,8«	7,5
G. L.-A. Körbisdorf c	275	263	39,5	7,0
G. L.-A. dV381 Körbisdorf d	»284«	272	35,6	8,0
G. L.-A. Körbisdorf e	288	276	37,6	7,7
G. L.-A. Körbisdorf f	279	266	36,5	7,6
G. L.-A. Körbisdorf g	288	280	35,0	8,2
(subad.) G. L.-A. Körbisdorf h	266	262	36,8	7,2
G. L.-A. Körbisdorf i	275	266	38,5	7,1
G. L.-A. Körbisdorf l	274	264	37,8	7,2
G. L.-A. Körbisdorf m	»281«	272	36,7	7,7
G. L.-A. Körbisdorf n	285	274	34,2	8,3
G. L.-A. Körbisdorf o	274	266	39,5	6,9
G. L.-A. Körbisdorf p	272	260	36,8	7,4
G. L.-A. dV543 Körbisdorf q	284	276	40,4	7,0
G. L.-A. Barley a, H. Schroeder 1917	»290«	»276«	38,0	7,6
G. L.-A. Barley b, H. Schroeder 1917	278	266	»39,9«	7,0

	Größte Länge	Condylar-länge	Kleinster Durch-messer	Längen-Breiten-Index
(subad.) G. L.-A. Grube Georg Friedrich, Barley, Wiegandt	278	269	33,1	8,4
(adol.) G. L.-A. Phoeben	.	278	32,5	.
G. L.-A. Niederlehme II	284	274	37,0	7,7
G. L.-A. Niederlehme a, Domnick 1900	275	268	36,9	7,5
G. L.-A. Niederlehme b, Domnick	»278«	»271«	38,3	7,3
(subad.) G. L.-A. Niederlehme c, Domnick	264	256	35,9	7,4
G. L.-A. Niederlehme d, Domnick	278	267	39,2	7,2
G. L.-A. Niederlehme e, Domnick	282	271	31,2	9,0
G. L.-A. Niederlehme f, Domnick	282	271	36,1	7,8
(subad.) G. L.-A. Niederlehme g, Domnick	276	266	35.9	7,7
Märk. Mus. A I 5427 Ziegelei Neu Kamerun, Königswusterhausen	274	266	37,2	7,4
Märk. Mus. A I 4589 Körbiskrug, Klakow	270	264	36,1	7,5
Märk. Mus. A I 2954 Sandgrube v. d. Kirche, Rixdorf	281	271	39,0	7,0
Märk. Mus. A I 4994 Kiesgrube Bergstr. 39—40, Rixdorf, F. W. Körner	.	280	39,3	.
Pal. Mus. Berlin Rixdorf, 1883	.	280	41,5	.
Pal. Mus. Berlin Machnower Weinberg b. Mittenwalde, W. O. Dietrich 1921	»294«	282	38,6	7,6
(adol.) G. L.-A. Dahnsdorf b. Belzig, Arndt	.	.	31,4	.
(subad.) Klinge	287	273	37,4	7,7
G. L.-A. Lewitz	»292«	»286«	35,6	8,2
Biskupitz b. Hindenburg	262	253	34,7	7,6
R. Coll. Surg. 1010 Oreston Cave b. Plymouth	287	.	35,0	8,2
R Coll. Surg. 1011 Oreston Cave b. Plymouth	270	.	36,0	7,5

Geographische und geologische Verbreitung

Die meisten der vorliegenden Reste von *E. c. plicidens* entstammen dem letzten Interglazial, wo es als Begleiter des *Homo neanderthalensis* auftritt. In der Berliner Gegend ist es typisch für die interglazialen Moorschichten von Phöben bei Werder an der Havel, für Klinge bei Cottbus, in Mitteldeutschland für die Fundplätze der Taubach-Ehringsdorfer Stufe. Unzweifelhaft gehören aber auch die Reste von Körbisdorf bei Halle hierher, die, wie die ganze Begleitfauna, mit denen des Rixdorfer Horizontes identisch, aber nach der stratigraphischen Anordnung unbedingt viel älter sind und dem Ende des vorhergehenden Interglazials angehören dürften. Ähnliche Verhältnisse finden wir in Süddeutschland, wo *E. c. plicidens* im Mammutlehm von Cannstatt und dem Schotter von Steinheim a. d. Murr auftritt. Damit erstreckt sich die zeitliche Verbreitung von *E. c. plicidens* über zwei Interglaziale und die dazwischen liegende Eiszeit und geht vermutlich noch bis in den Beginn der letzten Vereisung. Wenn wir mit einer so langen Lebensdauer dieser einen Form rechnen müssen, so erhebt sich die Frage, warum sie grundsätzlich von *E. c. robustus* und *E. c. caballus* abweicht, und es scheint kein anderer Ausweg als anzunehmen, daß diese beiden unter wesentlich anderen Bedingungen gelebt haben, d. h. daß jene präglazial und diese postglazial ist, während *E. c. plicidens* das eigentliche Eiszeitpferd darstellt, das in den Interglazialzeiten florierte. Wir könnten in diesem Falle mit drei Eiszeiten und zwei Interglazialen rechnen und müßten die Sande von Mosbach, Mauer, Süßenborn und einen großen Teil des Forest Bed als präglazial ansehen, eine Annahme, die durch die sehr große Übereinstimmung ihrer Faunen mit den z. T. etwas älteren und sicher präglazialen Funden in der Auvergne an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Die Lößfunde aus Mittel- und Süddeutschland, Böhmen und Frankreich, die zu *E. c. caballus* gehören, wären dann sicher postglazial, während es sich in Nußdorf bei Wien um einen älteren Löß handeln könnte[1]).

Reste von *E. c. plicidens* liegen mir ferner vor von Pappenheim bei Treuchtlingen in Mittelfranken; aus der gleichen Gegend wie von verschiedenen Orten der Bayerischen Hochebene hat Schlosser[2]) unzweifelhaft hierher gehörige Reste beschrieben. Ebenso sind hierher die von Woldřich und Antonius beschriebenen Reste aus den mährischen Höhlen zu rechnen. Das Alter der englischen Höhlenfunde erfährt durch den Nachweis, daß die typischen Exemplare von *E. c. plicidens* zu der mittelgroßen Form zu zählen sind, eine gewisse Fun-

[1]) Der von Marchlewski, Bull. Ac. Polon. Sci., Cl. Sci. Math., Ser. B, S. 513, 1924, beschriebene Schädel von Jaroslaw in Galizien, der den Größenmaßen nach hierher gehört, dürfte ebenfalls einem älteren Löß entstammen.

[2]) Abh. Bayer. Akad. Wiss. (Math.-Phys. Kl.) XXVIII, Nr. 6, S. 52—55 (1916) (Buchenhüll und Grobschwart b. Eichstätt; Dürrloch b. Regensburg; Schulerloch b. Kelheim; Etterzhausen [Naab]; Kraiburg und Neuötting [Inn]; Zoshofen [Donau], Kiesgrube an der Bavaria in München [Niederterrasse]). (Unter *E. Woldřichi*, *steinheimensis* und *germanicus* aufgeführt.)

dierung. Vermutlich gehören auch die Pferde der älteren Schichten der Höhlen von Mentone[1]), die mit den Resten negroider Menschen gefunden wurden, hierher.

Ob diese Form in größerer Menge bis in die letzte Eiszeit ausgedauert hat, erscheint zweifelhaft. Die Reste aus dem Rixdorfer Horizont (Rixdorf, Niederlehme, Körbiskrug usw.) zeigen Spuren eines längeren oder kürzeren Transports; sie liegen, mindestens zum Teil, an sekundärer Lagerstätte und können sehr leicht aus aufgearbeitetem älteren Material stammen. Ein analoger Fall einer sicher aus den interglazialen Schichten von Phöben stammenden Tibia, die unzweifelhaft zu *plicidens* gehört, sich aber in den oberen postglazialen Sanden fand, unterstützt die Zweifel über das primäre Alter der Rixdorfer Pferde.

Die Steppenfaunen in Süddeutschland, Süd- und Westeuropa stimmen im wesentlichen völlig mit den norddeutschen überein; sie enthalten nur drei Altersstufen des Pferdes, deren jede als Exponent und Leitfossil einer Fauna gelten kann. Die übrige artliche Zusammensetzung solcher Formen täuscht im eisfreien Gebiet in Westeuropa und im Süden leicht ein höheres Alter einer Schicht vor, als ihr in Wirklichkeit zukommt. In England hat sich *Hippopotamus amphibius major* und *Elephas antiquus* bis ins letzte Interglazial in den Höhlenfaunen erhalten und das Gleiche gilt für die Fauna der Grotten von Mentone[2]), wo dazu noch der Leopard tritt. In beiden Fällen handelt es sich um Faunen des zweiten (letzten) Interglazials.

Was die Auswertung von Resten dieser Pferde als Leitfossilien anbetrifft, so werden große Stücke von *robustus* und kleine von *caballus* auch als Einzelfunde immer leicht und sicher bestimmbar sein; im Allgemeinen wird, besonders bei *plicidens*, bei der beträchtlichen individuellen Variation, nur eine Serie einen eindeutigen Durchschnittswert ergeben. Eine sichere Grundlage für die Gliederung der Eiszeit selbst gibt das Pferd nicht ab; dagegen ist es an ihrem Beginn und ihrem Ende ein zuverlässiger Wegweiser zu ihrer Abgrenzung.

Synonymie.

Equus plicidens Owen ist ursprünglich auf einen Zahn aus der Oreston Cave bei Plymouth in Devonshire beschrieben. Ich habe das Typenexemplar nicht gesehen, aber durch die Freundlichkeit des Herrn A. H. Burne vom Museum des Royal College of Surgeons of England Maße von Metacarpalen und Metatarsalen vom gleichen Fundort erhalten, die aus Owen's Hand stammen und im Katalog der Sammlung des Royal College of Surgeons[3]) angeführt sind. Ihre Maße folgen in der Tabelle. Sie lassen keinen Zweifel, daß hier die mittelgroße Form vorliegt, die damit als *E. c. plicidens* Owen zu bezeichnen ist.

Equus Woldřichi Antonius ist auf der von Woldřich ausführlich als *Equus caballus fossilis minor* von Nußdorf bei Wien beschrie-

[1]) Boule, Les Grottes de Grimaldi I, No. 1, p. 174, Monaco 1908, 1910.
[2]) Boule, l. c.
[3]) Cat. Foss. Mamm. Aves Mus. Roy. Coll. Surg. I, p. 233, No. 997, 1010—1012 (1845).

benen Form in der Geologischen Landesanstalt, Wien, begründet. Seine Größenverhältnisse scheinen die der mittelgroßen Form zu sein.

Equus steinheimensis v. Reichenau beruht auf dem Unterkiefer von Steinheim a. d. Murr in Württemberg in der Württembergischen Naturaliensammlung in Stuttgart, der von v. Reichenau und Soergel sehr eingehend beschrieben worden ist. Seine Gesamtlänge, die Herr Dr. F. Berckhemer in Stuttgart freundlichst für mich festgestellt hat, beträgt 480 mm, ist also ungefähr dieselbe wie die der Unterkiefer von Körbisdorf. Es besteht also kein Bedenken *Equus steinheimensis* mit *E. plicidens* Owen zu identifizieren, ein Befund, dem auch das geologische Alter des Stückes nicht widerspricht. Auch die von Soergel seiner »älteren« Form zugeschriebenen Zähne gehören zweifellos hierher. Die Unterschiede im Verhältnis der Backzahnabschnitte, denen Soergel eine so große Bedeutung zumißt, fallen völlig in das Gebiet der individuellen Variation und sind z. B. auch bei den beiden Unterkiefern von Körbisdorf wieder zu finden.

Equus caballus caballus Linnaeus

Taf. 18, Fig. 3—5

1758 **[1]) *Equus caballus* Linnaeus, Syst. Nat. (10) I, p. 73 (Hauspferd, restr. Norwegen).
1785 * *Equus Ferus* Boddaert, El. Anim. p. 159 (restr. Bobrowsk [Südrußland]).
1820 *Equus adamiticus* Schlotheim, Die Petrefaktenkunde, S. 11 (restr. Pohlitz [Thüringen]).
1831 **E[quus Caballus] Equiferus* Pallas, Zoogr. Ross.-Asiat. I, p. 256 (Busuluzk [Samara-Fl., Rußland]).
1832 *Equus fossilis* v. Meyer, N. Act. Leop. (I) XVI, p. 434.
1833 » *brevirostris* Kaup, N. Jahrb. Min. IV, S. 518, Taf. VIII (»Aus dem Rhein«).
1842 » *adamicus* Lesson, Nouv. Tabl. Règne An. p. 166 (err. pro *adamiticus*).
1869 ** *E[quus] Caballus hibernicus* Sanson, C. R. Ac. Sci. Paris LXIX, p. 1206 (»Originaire de l'Irlande et du pays de Galles«).
1869 ** » » *britannicus* » , l. c., p. 1206 (»Originaire de l'ancienne Britannie«).
1869 ** » » *germanicus* » , l. c., p. 1206 (»Originaire des duchés et des îles danoises«).
1869 ** » » *frisius* » , l. c., p. 1206 (»Originaire de la Frise«).
1869 ** » » *belgius* » , l. c., p. 1206 (»Originaire de la Belgique dans le bassin de la Meuse«).
1869 ** » » *sequanius* » , l. c., p. 1206 (»Originaire du bassin parisien de la Seine«).
1870 *Equus spelaeus* Owen, Phil. Trans. CLIX, p. 544 (Höhle von Bruniquel [Dep. Tarn et Garonne, Südfrankreich]).
1884 ** » *parvus* Nehring, Landwirtsch. Jahrb. XIII, S. 87 (»Orientale Rasse« [Franck]).
1887 » *maculatus* Piette, Matériaux pour l'hist. primit. de l'homme (3) IV, p. 363, Textf. 51 (Zeichnung auf Rentierhorn: Höhle von Arudz [Basses-Pyrénées, Südfrankreich]).
1887 » *guttatus* Piette, Bull. Soc. Anthropol. Paris (3) X, p. 740 (evr. pro *maculatus*).
1903 ** » *Caballus Celticus* Ewart, Nature, LXVII, p. 239 (»Keltischer Pony«. — Island, Faroer, Barra, äußere Hebriden, Connemara [Wales]).
1904 ** » *caballus Nehringi* Duerst, Arch. Anthropol. (2) II, p. 278 (Burg a. d. Spree [kleine Rasse]).

[1]) * bedeutet rezentes Wildpferd, ** bedeutet Hauspferd.

1904 ** *Equus caballus typicus* Ewart, Trans. Highl. Agric. Soc. Scotland (5) XVI, p. 264 (*E. caballus* Linnaeus, fix. für den Fjordhest; Typ. Fundort: Norwegen).
1909 ** » *robustus* Ewart [nec Pomel], Science [N. S.] XXX, p. 219.
1909 ** » *gracilis* » [nec Kaup], l. c., p. 219.
1910 » *agilis* » , Proc. Roy. Soc. Edinburgh XXX, p. 299 (nom. nov. pro *Equus gracilis* nec Kaup).
1912 » *Gmelini* Antonius, Naturw. Woch. (2) XI, S. 517 (nom. nov. pro *ferus* Boddaert).
1924 ** » *europaeus* Stegmann v. Pritzwald, Die Ras-engesch. d. Wirtschaftstiere, S. 201 (»Das nordeuropäische Bergpferd«).
1924 » *Abeli* var. *bohemica* Marchlewski, Bull. Ac. Polon. Sci. Lett.; Cl. Sci. Math., Ser. B, p. 513 (Podbaba [b. Prag, Böhmen]).
?1926 ** » *transilvanicus* Teodoreanu, Bull. Sect. Scientif., Acad. Roum. X, p. 17, Textfig. 1—4 (St. Gheorge Bedehaza [Siebenbürgen: Bronzezeit]).

Typischer Fundort: Norwegen, rezent.
Typus: Kein Typus vorhanden.
Vorliegendes Material:

Thüringen: Waldschlößchen Lindenfels b. Weimar (Mus. Weimar)
Mellingen b. Weimar (Kiese) (» »)
Ossmannstedt b. Weimar
Schweizerling b. Wettin (Geol. Inst. Halle)
Süßenborn (dunkler Ton) (» » »)
Schleiz (G. L.-A. Berlin)
Pforten b. Gera (» »)
Krölpa (» »)
Öpitzer Berg b. Pößneck (» »)
Pößneck (» »)
Kösen (» »)
Teutschenthal (» »)
Lauchstedt (» »)
Dörstewitz (» »)
Streckau (» »)
Pohlitz b. Köstritz (Pal. Mus. Berlin)

Prov. Sachsen: Wolfenbüttel (G. L.-A. Berlin)
Thiede b. Wolfenbüttel (Landw. Hochsch. Berlin)
Frankleben b. Merseburg (G. L.-A. Berlin)
Zörbigker Grube b. Merseburg (G. L.-A. Berlin)
Seveckenberg b. Quedlinburg (Pal. Mus. Berlin)
Westeregeln (G. L.-A., Pal. Mus. u. Landw. Hochsch. Berlin)
Freyburg a. d. Unstrut (G. L.-A. u. Pal. Mus. Berlin; Geol. Inst. Halle)

Hessen-Nassau und Hessen: Frankfurt a/M.-Vilbel (Senckb. Mus. Frankfurt-M.)
» -Eckenheim (» » »)
» -Rödelheim (» » »)
» -Sossenheim (» » »)
Bruchköbel b. Hanau (» » »)

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

	Niederflörsheim (Main) (Senckb. Mus. Frankfurt-M.)
	Hessler b. Wiesbaden (Mus. Mainz)
	Schwalbenloch b. Wiesbaden (» »)
	Mainz-Castell (» »)
	Mosbach b. Wiesbaden (» »)
	Steeden a. d. Lahn (Mus. Wiesbaden u. Mus. Mainz)
Rheinland:	Moselweiss (G. L.-A. Berlin)
	Epprath (G. L.-A. Berlin)
Westfalen:	Unkelstein b. Remagen (Landw. Hochsch. Berlin)
	Datteln (Schleusengrube)
	Balver Höhle b. Balve (G. L.-A. Berlin)
Bayern:	Coburg
Böhmen:	Kösten b. Türmitz
Frankreich:	Aurignac (Senckb. Mus. Frankfurt-M.)
	Bruniquel (Mus. f. Völkerk. Berlin)
	Visé (Pal. Mus. Berlin).

Schädel: Einigermaßen brauchbare Schädelreste dieser kleinsten unter den diluvialen Pferden liegen vor.

1. Landwirtschaftliche Hochschule Berlin. Das von Nehring genau beschriebene Original seines *Equus caballus fossilis* var. *germanica*. ♂ ca. 7jährig. Kat.-Nr. 4180. Unkelstein b. Remagen, Rheinland. G. Schwarze.

Auf diesen Schädel hat Nehring einen großen Teil seiner Schlüsse über die Grundform der schweren Pferde begründet. Er muß schon damals nicht sehr gut erhalten gewesen sein; heute fehlen noch einige Teile, die ursprünglich vorhanden waren. Das anhaftende Gestein ist nur z. T. entfernt. Der allgemeine Zustand des Schädels ist heute folgender:

Es fehlt der größte Teil der Schädelkapsel. Stirn und Nasenwurzel sind tief eingedrückt und kaum zu beurteilen. Von den Nasalia ist nur ein kleines, stark zerquetschtes Mittelstück übrig. Die Orbita ist recht stark beschädigt und zerdrückt, die linke und der Jochbogen (von Nehring beschrieben) fehlen. Das Rostrum ist vom Schädel getrennt. Nur das Gebiß ist gut erhalten. Der ausgezeichnet erhaltene, von Nehring beschriebene Unterkiefer gehört nicht zu diesem Schädel.

Aus der Beschreibung geht ohne weiteres hervor, daß dieser Schädel im Einzelnen mit größter Vorsicht zu beurteilen ist; das gilt auch ganz besonders für die Maße die Nehring dafür angibt. Der Stirnindex ist vermutlich zu hoch berechnet, so daß damit die Einreihung des Schädels in die schmalstirnige Gruppe nicht mehr sicher erscheint. Mit Gewißheit läßt sich nur sagen, daß es sich um ein Individuum der kleinen Form handelt, ein Ergebnis, das auch durch die übrigen Skelettreste bestätigt wird.

2.—4. Geol. Landesanstalt, Berlin: Zwei nicht sehr vollständige Gesichtsschädel und eine Schädelkapsel mit Gaumen, mit erhaltenen Zahnreihen von erwachsenen Hengsten und eine Gehirnkapsel; alle aus dem Löß von Freyburg a. d. U. Textfig. 3—4 und Taf. 18, Fig. 3—5.

Diese drei Fragmente sind untereinander stark verschieden. Bei allen sind die Zahnreihen und der Gaumen soweit erhalten, daß sich ein Urteil bilden läßt. Wie aus den Textfiguren 3 und 4 ohne weiteres hervorgeht, zeigen sie sehr große Variation in der absoluten Größe der Zähne, in der Krümmung der Zahnreihen, besonders ausgeprägt in der Form und Länge des Protoconus und seines vorderen Lappens, und in der Gesamtgröße des Schädels, alles Merkmale, deren Bedeutung v. Reichenau stark überschätzt hat, so daß er zwei Formen von Freyburg beschreibt. Die einzige vorhandene Schädelkapsel ist breit, ohne aufgeblasen zu sein und im Hinterhaupt etwas abfallend.



Fig. 3.



Fig. 4.

Im Prinzip unterscheidet sich der Schädel dieser Form in nichts von dem der beiden älteren; auch ist er nicht von dem des asiatischen *E. c. przewalskii* Poliakoff zu unterscheiden, nicht einmal der Größe nach. Dagegen ist an den Backzähnen bei *E. c. caballus* und *E. c. przewalskii* der Protoconus meist flacher an den Zahnkörper angelegt, weniger detachiert als bei *E. c. robustus* und *E. c. plicidens;* er unterscheidet sich durch diese gestreckte Form auch gewöhnlich von den kürzeren der domestizierten Formen; völlig konstant ist dieses Merkmal nicht.

Wie bei den später zu besprechenden Extremitätenknochen zeigt sich auch bei den Schädeln und Gebissen eine sehr beträchtliche

Größenschwankung. Sehr auffallend ist sie bei den beiden Gesichtsschädeln von Freyburg a. U.; sie ist aber auch an anderen Fundorten ganz ähnlich, wie ein Teil einer Backzahnreihe vom Unkelstein b. Remagen (in der Landwirtschaftlichen Hochschule, Berlin) beweist, die sehr viel kleiner ist als die von Nehring beschriebene. Auch das Material von Quedlinburg und Westeregeln ergibt ganz ähnliche Resultate. Diese Größenunterschiede sind bedeutend genug, um die Spannung zwischen dem Schädel von Remagen und dem von Schussenried, die zuerst von Nehring und, ihm folgend, allen anderen Autoren als zwei Arten aufgefaßt worden sind, zu überbrücken.

Metacarpale III und Metatarsale III: Diese Zusammenstellung der Größen der Kanonenbeine für die kleine Form ergibt ein ähnliches Bild, wie es die Analyse bei *E. c. plicidens* zeigte. Jedoch ist die individuelle Variation größer als dort; das Material von je einem Fundort ist aber zu gering, um ein eindeutiges Urteil abzugeben. Immerhin scheint der Durchschnitt für Westeregeln und Quedlinburg etwas höher zu liegen, während für Freyburg a. U. auch kleine Individuen eine Rolle spielen. Die kleinen Beinknochen sind auch häufig etwas schlanker; dies bildet aber keineswegs die Regel.

Länge des Metacarpale III bei *E. c. caballus*

Länge in mm	Westeregeln		Quedlinburg		Freyburg a. U.	
	absolute Zahl	%	absolute Zahl	%	absolute Zahl	%
201—210	.	.	.	.	1	12,5
211—220	.	.	2	50	4	50
221—230	3	50	2	50	1	12,5
231—240	.	.	.	.	2	25
241—250	3	50	.	.	.	.
Gesamtzahl	6	100	4	100	8	100
Durchschnitt in mm . .	237		231		220	
Variationsbreite in mm	227—247		223—240		210—238	

Länge des Metatarsale III bei *E. c. caballus*

Länge in mm	Westeregeln		Quedlinburg		Freyburg a. U.	
	absolute Zahl	%	absolute Zahl	%	absolute Zahl	%
241—250	.	.	.	.	2	20
251—260	.	.	.	.	2	20
261—270	.	.	1	11	1	10
271—280	2	50	6	67	4	40
281—290	1	25	1	11	1	10
291—300	1	25	1	11	.	.
Gesamtzahl	4	100	9	100	10	100
Durchschnitt in mm . .	283		278		268	

Equus caballus caballus. Maße des Metacarpale III

	Größte Länge	Condylar-länge	Kleinster Durch-messer	Längen-Breiten-Index
juv G. L.-A. Pforten b. Gera	216	209	33,8	6,4
G. L.-A. Kösen	.	.	37,1	.
G. L.-A. Kösen	.	.	37,6	.
G. L.-A. Lauchstedt	231	223	35,7	6,5
G. L.-A. 6 Streckau	229	221	33,1	6,9
Pal. Mus. Berlin 25 Quedlinburg, Gielber	223	211	37,4	5,8
Pal. Mus. Berlin 26 Quedlinburg	224	216	41,5	5,4
Pal. Mus. Berlin 104a Quedlinburg, Krüger	240	231	39,8	6,0
Pal. Mus. Berlin 104b Quedlinburg, Krüger	235	227	39,5	5,9
G. L.-A. dV459 Westeregeln, Behrendt	246	»237«	41,1	6,0
G. L.-A. dV741 Westeregeln, Behrendt	245	232	40,5	6,0
G. L.-A. dV426 Westeregeln	247	238	35,0	7,1
G. L.-A. dV397 Westeregeln	227	217	37,0	6,1
Pal. Mus. Berlin 27 Westeregeln, 1844	229	218	42,0	5,5
Pal. Mus. Berlin 28 Westeregeln, 1844	230	219	»41,3«	5,6
G. L.-A. Freyburg a. U. a	238	228	39,1	6,1
G. L.-A. Freyburg b	222	212	37,5	5,9
G. L.-A. Freyburg c	213	205	37,0	5,8
G. L. A. Freyburg d	219	209	36,5	6,0
(subad.) G. L.-A. Freyburg e	210	202	32,8	6,6
Pal. Mus. Berlin 6a Freyburg	215	208	35,4	6,1
Pal. Mus. Berlin 6b Freyburg	212	205	»34,3«	6,2
Pal. Mus. Berlin 6c Freyburg	.	.	37,1	.

	Größte Länge	Condylarlänge	Kleinster Durchmesser	Längen-Breiten-Index
Halle				
Freyburg	232	223	38,5	6,0
Senckb. 195				
Sossenheim	223	215	37,5	5,9
Senckb. 190				
Sossenheim	206	201	35,9	5,7
(subad.) Senckb. 188				
Rödelheim	218	.	.	.
Mainz 1919, 16				
Heßler (Schwalbenloch) (Löß) .	.	.	38,5	.
Mainz 1916, 201				
Kastell (Löß)	214	206	34,3	6,2
Mainz 1916, 181				
Kastell (Löß)	214	204	35,2	6,1
Mainz 1916, 180				
Kastell (Löß)	229	220	37,8	6,1
Wiesbaden 249				
Steeden	235	230	39,9	5,9
Wiesbaden 210a				
Steeden	227	220	38,4	5,9
Wiesbaden 210b				
Steeden	228	218	36,1	6,3
Wiesbaden 210c				
Steeden	230	221	.	.
Landw. Hoch. Berlin 4967				
Kosten b. Türmitz a, F. Seehaas	207	202	30,8	6,7
Landw. Hoch. Berlin 4967				
Kosten b. Türmitz b, F. Seehaas	210	202	33,5	6,3

Equus caballus caballus. Maße des Metatarsale III

	Größte Länge	Condylarlänge	Kleinster Durchmesser	Längen-Breiten-Index
G. L.-A.				
Öpitzer Bg. b. Pößneck . . .	275	262	36,5	7,5
juv G. L.-A.				
Pforten b. Gera	253	244	31,0	8,2
G. L.-A.				
Dörstewitz, Weissermel 1902 .	248	240	31,0	7,7
G. L.-A.				
Streckau	258	247	33,2	7,8
subad. G. L.-A.				
Lehmgrube ö. Gotha, Schäfer-Gotha	272	262	35,9	7,6
G. L.-A. 1627				
Coburg, Loretz, Okt. 1892. .	244	236	31,0	7,9

	Größte Länge	Condylarlänge	Kleinster Durchmesser	Längen-Breiten-Index
Landw. Hoch. Berlin 5438 Thiede	267	258	36,2	7,4
Pal. Mus. Berlin Quedlinburg a, Krüger	282	273	37,1	7,6
Pal. Mus. Berlin Quedlinburg b, Krüger	273	260	38,6	7,1
Pal. Mus. Berlin Quedlinburg c, Krüger	»277«	265	38,0	7,3
Pal. Mus. Berlin Quedlinburg d, Krüger	278	266	38,0	7,3
Pal. Mus. Berlin Quedlinburg e, Krüger	»276«	265	40,0	6,9
Pal. Mus. Berlin Quedlinburg f, Krüger	»266«	»258«	»37,2«	7,2
Pal. Mus. Berlin Quedlinburg g, Krüger	273	264	38,8	7,0
Pal. Mus. Berlin 1170 Quedlinburg, Gielber	298	290	36,8	8,1
Pal. Mus. Berlin 1003 Westeregeln, 1844	270	260	37,2	7,0
Pal. Mus. Berlin 1004 Westeregeln, 1844	271	257	38,5	7,0
Pal. Mus. Berlin 1005 Westeregeln, 1844	272	261	»40,1«	6,8
G. L.-A. dV 386 Westeregeln, Behrendt	292	284	38,6	7,6
G. L.-A. dV 740 Westeregeln, Behrendt	»286«	—	39,6	7,2
G. L.-A. Freyburg a. U. a	287	275	37,7	7,6
G. L.-A. Freyburg b	276	264	»35,5«	7,8
G. L.-A. Freyburg c	280	270	37,8	7,4
G. L.-A. Freyburg d	257	248	36,8	7,0
G. L.-A. Freyburg e	275	264	—	.
G. L.-A. Freyburg f	270	260	37,7	7,2
G. L.-A. Freyburg g	279	269	37,3	7,5
G. L.-A. Freyburg h	258	246	34,1	7,6
adol. G. L.-A. Freyburg i	253	241	33,5	7,6
G. L.-A. Freyburg k	246	234	33,2	7,4

	Größte Länge	Condylar-länge	Kleinster Durch-messer	Längen-Breiten-Index
G. L.-A. Freyburg 1	250	241	29,1	8,6
Geol. Inst. Halle Freyburg	232	223	28,5	6,0
Mus. Wiesbaden 36a Steeden	273	263	37,8	7,2
Mus. Wiesbaden 136b Steeden	273	265	38,0	7,2
Mus. Wiesbaden 209a Steeden	273	262	37,5	7,3
Mus. Wiesbaden 209b Steeden	260	251	37,2	7,0
Mus. Wiesbaden 209c Steeden	265	257	37,1	7,1
Mus. Mainz 1916, 182 Sandlöß auf Mosbacher Sand Kastell b. Mainz	258	246	30,5	8,5
Mus. Mainz 1919, 11 Sandlöß auf Mosbacher Sand Kalla, Biebrich	275	267	30,0	9,2
Mus. Mainz 1919, 14 ebenda	266	257	28,3	9,4
G. L.-A. Steinmühe b. Veltheim . . .	282	268	38,2	7,4
G. L. A. Schleusengrube b. Datteln, 1925	268	258	37,8	7,1
G. L.-A. Epprath	—	—	32,9	.
Landw. Hoch. Berlin, 4907 Kosten b. Türmitz, F. Seehaas	255	245	31,9	8,0

Geographische und geologische Verbreitung

Equus caballus caballus Linnaeus ist in Europa noch in historischer Zeit heimisch gewesen; es reicht, wenn auch nicht reinblütig, als russischer Tarpan bis in den Anfang des 19. Jahrhunderts und lebt noch heute als eine der Komponenten, aus denen unsere Hauspferde aufgebaut sind, fort. Osteologisch ist es von dem rezenten mongolischen Wildpferd (*E. c. przewalskii* Poliakoff) nicht zu trennen, sondern nur durch die falbe bis mausgraue Farbe von der hellbraunen asiatischen Form unterschieden. Seine Verbreitung erstreckte sich über Ost-, Mittel- und Westeuropa, wahrscheinlich bis nach Nordspanien, jedoch fehlte es bestimmt in England. Fossil ist es die typische Form des Lösses; ob es in Deutschland mehrere dieser Lösse gibt, wie Soergel annimmt, wage ich nicht zu entscheiden; das Lößpferd erscheint, wenn man von Zuschlägen früherer Relikte absieht, durchaus einheitlich und charakteristisch. Sein geologisches Alter ist entschie-

den postglazial oder höchstens ganz spätglazial. Es ist der Begleiter des Menschen der Aurignac-, Solutré- und La Madeleine-Periode. Auch die Pferde der jüngeren Schichten in der Grotte du Cavillon von Mentone, die gleichaltrig mit Resten des Cromagnon-Menschen sind, gehören hierher.

Synonymie

Equus caballus Linnaeus ist von Ewart (l. c.) auf den norwegischen Fjordhest fixiert worden. Da dieser im wesentlichen auf die vorliegende wilde Grundform zurückgeht, so wird hiermit der Name ausdrücklich auf diese übertragen.

Equus Ferus Boddaert ist im wesentlichen auf zwei Quellen begründet. Die erste[1]) ist die Originalbeschreibung von *Equus hemionus* Pallas. Die zweite bezieht sich auf die südrussischen Tarpanherden, die S. G. Gmelin[2]) in der Gegend von Bobrowsk im Gouvernement Woronesch beobachtet hat. Die Farbe dieser Pferde beschreibt er als mausgrau, den Kopf als dick, Mähne und Behaarung wie beim mongolischen Wildpferd. Die Abbildung zeigt stehende Mähne, keine Stirnlocke, mäßig behaarten Schwanz. Schon zu Gmelin's Zeit waren diese Herden nicht reinblütig, sondern mit domestiziertem Blut vermischt. Um Boddaert's Namen zu fixieren, wird er hiermit auf die wildblütige Komponente des von Gmelin beschriebenen russischen Tarpans beschränkt. Typischer Fundort: Bobrowsk. *Equus Ferus* Boddaert = *E. caballus* Linnaeus.

Unter *Equus Ferus* finden sich bei Boddaert noch einige weitere Namen; diese sind lediglich deskriptiv, zweifellos nicht binaer, und haben keinen nomenklatorischen Status[3]).

Equus adamiticus Schlotheim. Von Schlotheim's Originalstücken befindet sich im Paläontologischen Museum, Berlin ein linkes Oberkieferbruchstück (Quenstedt's Katalog, S. 23, Nr. 3) mit P^2 bis M^3. Dieses Stück läßt sich durch identische von Freyburg a. U., Westeregeln usw. belegen. Fundort: »Pölitzer (sic) Kalksteinbrüche«. In dem Fundort Pohlitz bei Köstritz in Thüringen handelt es sich um mit Sandlehm ausgefüllte Spalten im Kalk[4]).

Ein sandiger Löß haftet dem Stück noch an. Dieses Exemplar wird zum Typus fixiert. Damit wird *Equus adamiticus* Schlotheim = *E. caballus* Linnaeus.

Equus Caballus Equiferus Pallas ist begründet auf die Wilden Pferde oder Tarpane, die S. P. Pallas[5]) in der Steppe zwischen den Flüssen Busuluk, Karalyk, Irgis und Tschagana in der Nähe der

[1]) Pallas, S. P., Nov. Comm. Petrop. XIX, p. 397, Tab. VII (Terra typ. Dalai Nor [zw. Onon-Fl. und Argun-Fl., Dauurien]).

[2]) Gmelin, S. G., Reise durch Rußland zur Untersuchung der drei Naturreiche, I, S. 44—48, Taf. IX (1769).

[3]) Der von Stejneger (Smiths. Misc. Coll. XLVIII, p. 470 [1907]) übernommene Name *Frisicus*, der fälschlich in *frisius* umgewandelt ist, ist eine solche deskriptive Bezeichnung.

[4]) Erläuterungen der Geol. Landesanst, Blatt Gera, S. 66 (1897).

[5]) Pallas, S. P., Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches, I, S. 210—211 (1771); III, S. 510—512 (1776).

Festung Busuluzk im Gebiet des Samara-Flusses beobachtet hat. Das Zitat in der Zoographia Rosso-Asiatica verweist eindeutig auf die betreffenden Abschnitte des älteren Reisewerkes. Die dort zweimal wiederholte Beschreibung ist die des russischen und nicht des mongolischen Tarpans; für den ersten muß daher, entgegen Hilzheimer's[1]) Ansicht, der Pallas'sche Name gelten. Er wird damit ein absolutes Synonym zu Boddaert's *Equus Ferus*, in dem hier beschränkten Sinn, das auf Gmelin's Beschreibung zurückgeht. Damit wird *[Equus Caballus] Equiferus* Pallas = *E. caballus* Linnaeus.

Equus fossilis H. v. Meyer ist hauptsächlich eine Latinisierung de Cheval fossil von Cuvier[2]). Dieser Autor versteht darunter alle fossilen Pferde, die nicht weiter unterschieden werden. Unter den zahlreichen angegebenen Fundorten Cuvier's für ihm selbst vorliegendes Material und für von anderen Autoren beschriebenes, wird hiermit als typischer Fundort fixiert: Thiede b. Wolfenbüttel[3]); damit wird *Equus fossilis* v. Meyer = *E. caballus* Linnaeus.

Equus brevirostris Kaup. Unter den im Geologisch-Paläontologischen Landesmuseum in Darmstadt aufbewahrten Stücken aus Kaup's Hand, die die Bezeichnung *Equus brevirostris* tragen, wird hiermit die Unterkiefer-Symphyse eines jungen ♂ als Typus bestimmt[4]). Fundort: »Aus dem Rhein.« Die Größenverhältnisse sind folgende:

Abstand zwischen den C (alv.) . . .	36,2 mm
Einschnürung hinter den C	48,2 »
Breite unmittelbar vor den C . . .	49,6 »

Es handelt sich bei diesem Stück um die kleine Form. Damit wird *Equus brevirostris* Kaup = *E. caballus* Linnaeus.

Von den oben aufgeführten Sanson'schen Namen für Hauspferdrassen, die Blut von *E. caballus* wie von *E. stenonis* führen, wird der Name hiermit auf die *caballus*-Komponente fixiert[5]).

Equus spelaeus Owen. Von dem Pferd von Bruniquel habe ich Teile einer Unterkieferzahnreihe im Museum für Völkerkunde, Berlin, gemessen. Es handelt sich zweifellos um das Lößpferd *E. spelaeus* Owen = *E. caballus* Linnaeus.

Equus parvus Nehring[5]) ist auf die »Orientalische Rasse« von Franck, also ein Hauspferd, begründet und wird mit *E. caballus* L. synonym.

Equus maculatus und *guttatus* Piette sind auf mißverstandene Zeichnungen des Wildpferdes der Madeleine-Periode begründet und mit *E. caballus* Linnaeus identisch.

---

[1]) Naturw. Woch. (2) VIII, p. 810 (1909).
[2]) Rech. Ossem. Foss. (3) II, No 1, p. 109—113 (1825).
[3]) Rech. Oss. Foss. (2) II, S. 110 (1822); vgl. auch l. c., S. 129 (1821).
[4]) Erhalten von Zähnen: links J_1, J_2, c; rechts J_2, c.
[5]) Dieser Name wie der gleichfalls gebrauchte *robustus* (nec Pomel) ist von Fitzinger übernommen. Die zahlreichen für Hauspferde gebrauchten Namen dieses Autors, die vielfach, auch von Stejneger, übernommen sind, können nicht als binaer angesehen werden und haben keinen nomenklatorischen Status. (Fitzinger, Sitzber. Ak. Wiss. Wien XXXI, S. 131—212 (1858); XXXII, S. 311—465 (1858); XXXV, S. 173—344 (1859)).

Equus caballus Nehringi Duerst ist auf das kleinere der prähistorischen Hauspferde von Burg im Spreewald begründet; es entspricht Nehring's *E. parvus* und ist wie dieses das Gleiche wie *E. caballus* Linnaeus.

Equus caballus celticus Ewart ist auf den »Keltischen Pony« begründet. Diese von Ewart aufgestellte Form ist nicht homogen, entspricht keiner in England einheimischen Wildform und führt außer *caballus*- wahrscheinlich z. T. auch *stenonis*-Blut. Um den Namen technisch zu fixieren, wird er hiermit auf die *caballus*-Komponente beschränkt, womit auch dieser Name als Synonym zu *E. caballus* Linnaeus fällt.

Equus gracilis Ewart, das später als praeoccupiert (durch *Equus gracilis* Kaup = *Hipparion gracile* Kaup = *H. angustidens* Meyer 1829)[1]), ist eine Mischung der heterogensten Elemente, wie unten gezeigt wird; es entspricht Ewart's Plateaupferd. Um Irrtümer auszuschließen, werden auch diese beiden Namen auf die auf den europäischen Tarpan zurückgehende Komponente der Ewart'schen »Plateau Variety« der Hauspferde beschränkt und damit zu Synonymen von *E. caballus* gemacht.

Equus Gmelini Antonius ist, wie oben gezeigt, identisch mit *Equus Ferus* Boddaert, dem russischen Tarpan und = *E. c. caballus* L.

Equus europaeus Stegmann v. Pritzwald ist auf das kleine postglaziale europäische Wildpferd, also das Lößpferd, begründet und daher mit *E. c. caballus* L. identisch.

Equus Abeli var. *bohemica* Marchlewski ist ebenfalls das kleine Lößpferd und identisch mit *Equus cab. caballus* L.

Equus caballus przewalskii Poliakoff

Taf. 19, Fig. 1—3

1881 *Equus Przewalskii* Poliakoff, Izvestia Soc. Imp. Russ. Géogr. p. 1, Taf. I, II.
1881 » » » , Ann. Mag. Nat. Hist. (5) VIII, p. 16 (Übersetzung der Originalbeschreibung).
1903 » *przewalskii* Ewart, Proc. Roy. Soc. Edinburgh XXIV, p. 460.
1903 » *przewalskii* Matschie, Naturw. Woch. (2) II, p. 581 (Zagan-nor).
1903 » *hagenbecki* » , l. c. p. 481, Textf. (Ebene 300 km südwestl. Kobdo [Urungu-Fl.]: Quelle Ebi, Njursu [Dsungarei]).
1909 » *equiferus typicus* Hilzheimer, Naturw. Woch. (2) VIII, p. 811 (Zagan-nor).
1909 » » *przewalskii* » , l. c. p. 810 (Urungu-Fl.).
1909 » » *hagenbecki* » , l. c. p. 810 (Altai südl. Kobdo).

Matschie und, ihm folgend, Ewart und Hilzheimer haben versucht, die mongolischen Wildpferde in Lokalformen aufzuspalten. Abgesehen davon, daß das Material ziemlich gering war, dazu fast ausschließlich aus in Gefangenschaft lebenden und vielleicht unkontrollierbar veränderten Stücken bestand, erscheint es unwahrscheinlich auf so engem Raume mit im Grunde ganz gleichen Bedingungen so viele Lokalformen anzunehmen. In Wirklichkeit sind auch die Merkmale

[1]) Zeitschr. Min. 1829, S. 152 (Typ. Fundort: Eppelsheim [Rheinhessen]); dieser Name muß anstelle des gebräuchlichen *Hipparion gracile* Kaup treten.

der Zagan-nor-, wie der Urungu-»Rasse« derart, daß sie auf Vermischung mit Blut von Hauspferden hindeuten. Die dunklere Farbe am Rumpf und im Gesicht und die etwas stärkere Betonung der Abzeichen sprechen dafür. Ich habe vor Jahren ein solches Tier im Zoologischen Garten in London gesehen[1]) und mich schon damals des Eindrucks nicht erwehren können, daß es sich bei diesem wildgefangenen Tier, das dazu noch eine etwas aufgeplusterte, wenn auch aufrecht stehende Mähne trug, um ein, vielleicht nur leicht, mit Hauspferdblut tingiertes Individuum handelte. Dieser Eindruck wurde durch die daneben stehenden Mongolenponys nur verstärkt. Es erscheint also sehr wahrscheinlich, daß bei einem Teil der mongolischen, wie bei den letzten russischen Tarpanen eine Vermischung mit Hauspferdblut stattgefunden hat. Nach der Beschreibung Matschie's[2]) scheint auch Poliakoff's Typenexemplar nicht ganz reinblütig gewesen zu sein.

Dagegen scheinen die von Matschie als *Equus hagenbecki* bezeichneten Wildpferde aus der Gegend von Kobdo tatsächlich reinblütig zu sein. Ihre helle Färbung und die weniger intensiv gefärbten Abzeichen sprechen entschieden für Wildfärbung. Ein Paar dieser Tiere kam in den Zoologischen Garten, Berlin. Der Hengst lebte bis März 1926 und ist jetzt im Zoologischen Museum, Berlin, die Stute befindet sich im Senckenbergischen Museum, Frankfurt a. M.

Um die Form zu fixieren, wird hiermit der Name *Equus Przewalskii* Poliakoff auf die wilde Komponente des mongolischen Tarpans beschränkt. *E. hagenbecki* wird damit ohne weiteres synonym. Zum Typus wird der Hengst im Zoologischen Museum Berlin Nr. 36675, zum Paratypus die Stute in Frankfurt Nr. 5975 fixiert.

Typischer Fundort: Ebene im Altai, 300 km südw. Kobdo.

Equus equiferus Pallas kommt, wie oben gezeigt, für den mongolischen Tarpan nicht in Betracht.

Kleine diluviale Pferde sind von Czerski[3]) und Pawlowa[4]) von den Neusibirischen Inseln und von Omsk in West-Sibirien beschrieben worden; sie gehören wahrscheinlich jungen Schichten an und werden hier vorläufig zu *E. c. przewalskii* gestellt. Dagegen sind die Reste der großen Pferde, die Czerski von der Yana in NO-Sibirien, Koken[5]), Gaudry[6]) und Schlosser[7]) aus China angeben, nur sehr

[1]) Dieses Tier und ein helles sind abgebildet von Sclater, P. Z. S. 1902, I, p. 137, pl. XIII (1902). Die nicht voll aufgerichtete Mähne ist dort deutlich zu erkennen. Ein ähnliches Stück aus der Zucht des Herrn F. v. Falz-Fein in Ascania Nova, Südrußland, befindet sich jetzt im Zoologischen Garten Berlin, Taf 19, Fig. 1—3. Auch beim Esel findet sich gelegentlich als Domestikationserscheinung eine mehr oder weniger hängende Mähne, vgl. Taf. 19, Fig. 4; es erscheint von Bedeutung, auf diese Tatsache hinzuweisen, da Ewart sie anscheinend als Merkmal für bestimmte seiner »Arten« betrachtet, von denen er die Hauspferde ableitet.

[2]) Als typischer Fundort wird, l. c. S. 583, die östliche Mongolei angegeben.

[3]) Mém. Ac. Imp. Sci. St-Pétersbourg (7) XL, No. 1, p. 355 ff. (1892).

[4]) l. c. (8) XXI, No. 1, p. 3 (1906).

[5]) Pal. Abh. III, Nr. 2, S. 49, Taf. I (1885. — Yünnan).

[6]) Bull. Soc. Géol. France S. 178 (1872).

[7]) Abh. Bayr. Akad. Wiss. S. 86 (1902).

schwer zu beurteilen, da jeder Anhalt über ihr geologisches Alter fehlt; vermutlich sind sie älter als die kleine Form. Daß auch die Pferde der Siwalik- und Narbada-Schichten in Nord-Indien, *E. c. sivalensis* und *E. c. namadicus* hierher gehören, ist an anderer Stelle gezeigt worden[1]). Ob die von Lydekker[2]) zu *E. c. sivalensis* gestellten Zähne aus der Mongolei richtig gedeutet sind, bedarf erneuter Nachprüfung. Von besonderer Bedeutung erscheint schließlich ein Vergleich der amerikanischen diluvialen Pferde, von denen einige ebenfalls der *E. caballus*-Gruppe angehören dürften; es bleibt zu untersuchen, ob die sehr große Zahl der für amerikanische Formen aufgestellten Namen haltbar ist, oder ob auch hier, wie in Europa, individuelle Variation vorliegt; ich bin keineswegs in der Lage, ohne Vergleichsmaterial ein eigenes Urteil zu bilden.

Hauspferde

Taf. 15—17, Fig 1—4

Vorliegendes Material:

Prov. Sachsen:	Grube Anna bei Etgersleben (spätneolithisch) (Schädel und Unterkiefer) (G. L.-A. Berlin)
	Hornburg bei Börssum (Moor) (Landw. Hochsch. Berlin)
Prov. Hannover:	Hilsborngrund bei Holzern a. Hils (Moor) (G. L.-A. Berlin)
	Walbeck (Moor) (G. L.-A. Berlin)
	Norden (Moor) (» »)
	Landesbergen b. Nienburg a. d. Weser (Kiesgrube ? neolithisch) (Schädel) (Mus. Nienburg)
	Dümmer See b. Nienburg a. d. Weser (Schädel) (Mus. Nienburg)
Prov. Brandenburg:	Spandau (ält. Bronzezeit) (Landw. Hochsch. Berlin)
	Teltow-Kanal b. Steglitz (Moor) (Pal. Mus. Berlin)
	Rhinow (Moor) (G. L.-A. Berlin)
	Tegel (Moor) (» »)
	Linum (Moor) (» »)
	Friesack (Moor) (» »)
Prov. Pommern:	Daber (Pfahlbau) (» »)
	Colbergermünde (Moor) (» »)
	Triebsees (Pfahlbau) (» »)
Ostpreußen:	Gailower See b. Orlowen (Moor) (» »)
	Heilsberg (Moor) (» »)
	Walkowitz (Stau A) (» »)
	Vinzenta (Moor) (Kulturschicht) (» »)
Hessen-Nassau:	Frankfurt a. M.-Seehof (Senckb. Mus. Frankfurt a. M.)
	Frankfurt a. M.-Borngasse (Senckb. Mus. Frankfurt a. M.)

[1]) Journ. Mammal. III, p. 151 (1922).
[2]) Rec. Geol. Surv. India XXIV, p. 207 (1891).

Die Geologische Landesanstalt Berlin besitzt eine größere Zahl von fossilen und subfossilen Hauspferdschädeln. Die bemerkenswertesten werden hier eingehender beschrieben.

1.—3. Drei Schädel, 1 ♂, 2 ♀, (1 Unterkiefer) aus der Grube Anna bei Etgersleben, bezeichnet a, b, c. Diese Schädel sind für primitive Hauspferde verhältnismäßig groß und im Grunde sehr wildpferdähnlich. Sie haben aber alle einen etwas aufgebogenen Gesichtsteil und die etwas kleineren Backzähne mit kürzerem Protoconus. Auch untereinander sind sie nicht alle gleich, sondern zeigen Variation in der Differenzierung der Orbita, der Breite und der Konkavität der Stirn und auch der Länge des Gesichts. Die Gehirnkapsel zeigt im Profil die Aufwölbung, wie sie für Hauspferde im Gegensatz zu den wilden charakteristisch ist. Die mitgefundenen Metacarpalia entsprechen in der Größe wie die Schädel einem Pferde, das knapp so groß ist wie die kleinsten Stücke des wilden *E. c. caballus*. Mit ihnen zugleich sind Schädel eines Hausrindes gefunden worden, das dem wilden *Bos taurus (primigenius)* sehr nahe steht. Das Alter[1]) dürfte nach Ausweis der am gleichen Fundort liegenden Artefakte, die von einer bodenständigen Bevölkerung stammen, etwa spätneolithisch oder ganz frühbronzezeitlich sein.

4. Aus dem Museum in Nienburg a. d. Weser liegen ein ganzer Schädel (Nr. 69) und zwei Schädelkapseln aus einer Kiesgrube in Landesbergen bei Nienburg vor, die sehr viel kleiner und zierlicher sind als die Schädel von Etgersleben. Sie zeigen einen vorgeschrittenen Grad der Domestikation, stärker aufgeblasene Gehirnkapsel, breite flache Stirn, stark hervortretende Orbitae und etwas aufgebogenen Gesichtsteil. Der zugehörige Metacarpalknochen ist sehr klein, aber breit und gedrungen.

7. Ebenfalls als Leihgabe des Museums in Nienburg liegt ein Schädelfragment ohne Hinterhaupt und mit defektem Rostrum, aus einem Pfahlbau im Dümmer See vor. Es gleicht weitgehend den Landesberger Stücken, ist aber etwas größer, mit schwererem Rostrum und größeren Zähnen.

8.—10. Die Fragmente von Vinzenta in Ostpreußen sind denen von Landesbergen sehr ähnlich. Die mitgefundenen Beinknochen repräsentieren offenbar zwei verschiedene Rassen, die sich in der Größe deutlich unterscheiden. Die vorliegenden Schädel gehören der kleineren Rasse an.

11. Der Schädel von Ornum macht einen ganz anderen Eindruck als alle übrigen der vorliegenden Serie. Während er alle Merkmale der Domestikation deutlich zeigt, unterscheidet er sich sichtbar von allen andern durch die kleine schmale Schädelkapselpartie und das lange Gesicht. Die geringe Größe und die allgemeine Struktur des Schädels deuten aber auch hier auf eine primitive Rasse, die jedoch in anderer Weise spezialisiert ist und eine Entwicklungstendenz in Richtung der schweren langgesichtigen Rassen, deren Gehirnkapsel

[1]) Nach Ansicht des Herrn Prof. Dr. Goetze vom Museum für Völkerkunde, Berlin.

aber verhältnismäßig klein ist, andeutet. Leider steht das Alter des Fundortes nicht fest.

12. Der Schädel aus dem Moor von Üdersee hat ziemlich konkave, breite Stirn, aber keine aufgerichteten Orbitalränder; der Gesichtsteil ist schmal.

Unter den Autoren, die sich in jüngster Zeit mit der Entstehung der europäischen Hauspferde befaßt haben, sind folgende von besonderer Bedeutung: Ewart, Duerst, Antonius, Hilzheimer.

Ewart unterscheidet drei Grundtypen: Das Steppenpferd, das Waldpferd und das Plateaupferd.

Das Steppenpferd (*»Equus przewalskii«*) wird für ihn typisch dargestellt durch den mongolischen Tarpan (*Equus caballus przewalskii* Poliakoff); er rechnet dazu den russischen Tarpan und die kleinen primitiven Pferderassen des Ostens. Die Merkmale dieses Typs, Behaarung, aufrechte Mähne, Zeichnung, Form des Schädels und Gebisses sind offensichtlich nach dem mongolischen Wildpferd aufgestellt. Die angegebene Zahl von fünf Lumbalwirbeln ist falsch, die normale Zahl ist hier sechs. Bei Ewart's Angaben muß ein atypisches Skelett zugrunde liegen, oder sie sind auf das unvollständige, von Salensky[1]) untersuchte Exemplar begründet.

Das Waldpferd (*»Equus robustus«* Ewart) ist auf die schweren englischen Rassen, etwa den Clydesdale aufgebaut. Es handelt sich hier um einen Typ, der ausschließlich aus Hauspferdrassen herauskonstruiert ist. Das konkave Stirnprofil, das kurze Gesicht, die hängende Mähne, der vollbehaarte Schwanz und die intensive Pigmentierung, daher auch der breite Spinalstreif, sind reine Domestikationsmerkmale. Der Name *robustus* ist unglücklich gewählt, da er mit dem viel früheren Pomel'schen für das große Diluvialpferd der Auvergne homonym ist, mit dem er sich sachlich natürlich nicht deckt. Als wilde Grundform wird das Pferd von Solutré (*Equus caballus caballus* Linnaeus) angesehen.

Das Plateaupferd (*»Equus agilis«* Ewart) ist ursprünglich begründet auf den »keltischen« Pony und später auf den Berber ausgedehnt worden. Als wilde Grundform wird ein »Pferd« angesehen, das in der Oreston Cave bei Plymouth, im Kent's Hole bei Torquay in Devonshire und im Elephant Bed bei Brighton in Sussex vorkommt und von dem Ewart Backzähne und Metacarpalia beschrieben hat. Der Berber ist vermutlich die domestizierte Form des mediterranen, in Nordafrika[2]) und vielleicht Spanien[3]) bis in neolithische Zeit nachgewiesenen einheimischen Wildpferdes *Equus stenonis* Cocchi. Der keltische Pony dürfte im wesentlichen das Blut einer primitiven Domestikationsform des europäischen Tarpans (*Equus caballus caballus*

[1]) Wiss. Res. Przewalski Reis., Zool. I, Abt. 2, S. 55 (1902).

[2]) Pomel, Carte Géol. Algérie, Paléont. XII, p. 12, 19, 28, pls. II—VIII (1897) (*E. numidicus, mauritanicus, crassus*).

[3]) Cabrera, Publ. Junt. Cienc. Nat. Barcelona VII, No. 1, p. 8, Lam. I, Fig. 1—7, (Zähne), III (Steinzeichnung) (S. Julian de Ramis, Prov. Gerona, Spanien. — Solutréen) (*E. cazurroi*).

Linnaeus) führen. Ob er auch Blut des südlichen Pferdes (*E. stenonis* Cocchi) enthält, und wieviel davon, bleibt zu untersuchen. Für die Beteiligung südlichen Blutes an einem Teil der englischen Ponys spricht die von Ewart in einzelnen (nicht allen) Fällen beobachtete Zahl von nur fünf Lumbalwirbeln[1]). Daß bei der frühen Besiedelung der Britischen Inseln mediterrane Elemente eine wesentliche Rolle gespielt haben, erscheint sicher belegt durch Kulturen, die dem mediterranen Kreise angehören und durch das Vorhandensein einer starken, der mediterranen Rasse angehörigen Komponente in der somatischen Zusammensetzung der Bevölkerung, insbesondere Irlands. Es ist durchaus möglich, daß diese frühen Einwanderer schon Pferde mit südlichem Blut eingeführt haben[2]). Daß die fossilen Reste, die Ewart als Grundform des Plateaupferdes heranzieht, mit Hauspferden überhaupt nichts zu tun haben, geht aus den verschiedensten Gründen hervor. Das Alter der Höhlenfaunen und der anderen Ablagerungen, in denen sie vorkommen, entspricht etwa dem von Taubach; diese Faunen sind also in einer Zeit abgelagert, die lange vor jeder Domestikation liegt. Zudem ist es die letzte Steppenfauna, die in England gelebt hat, denn diejenige, die im kontinentalen Europa aus spät- und postglazialer Zeit im Löß erhalten ist und zu der der europäische Tarpan (*Equus caballus caballus* Linnaeus) gehört, hat die Britischen Inseln, die damals schon abgelöst waren, nicht mehr erreicht. Das Pferd der englischen Höhlenfaunen ist *Equus caballus plicidens* Owen, die mittelgroße Form. Die ganze Steppenfauna dieser Periode hat in England die letzte Eiszeit nicht überlebt und gewiß keine domestizierten Nachkommen hinterlassen. Die von Ewart beschriebenen Reste sind dazu nicht die eines Pferdes, sondern, wie schon Owen wußte, die eines Esels, nämlich des glazialen europäischen Dschiggetais, der demgemäß als *Asinus hemionus fossilis* Owen[3]) zu bezeichnen ist, und der auch in Mitteleuropa als regelmäßiger Begleiter von *Equus caballus plicidens* Owen auftritt. Die von Owen und Ewart beschriebenen und abgebildeten Zähne entsprechen durchaus dieser Art, und die Maße für die Beinknochen sprechen nicht dagegen. Der Längenbreitenindex, den Ewart benutzt, gibt kein zutreffendes Bild der Unterschiede von Pferd und Dschiggetai, da die Metacarpalia und Metatarsalia des letzteren zwar schmal, wie die mancher sehr dünnknochiger Pferde, in der Mitte aber weniger stark eingeschnürt sind. Diese Knochen sind beim Dschiggetai im Querschnitt weniger abgeflacht und sie haben sehr viel schmälere Gelenke als beim Pferd, wo der ganze Knochen stärker modelliert ist; die Kanonenbeine des Dschiggetais erscheinen schmäler, aber weniger elegant als die des Pferdes. Entsprechend den schmäleren Gelenken der Kanonenbeine hat der Dschiggetai auch immer viel schmälere Phalangen und Hufe.

---

[1]) Ewart, Proc. Roy. Soc. Edinburgh XXX, S. 302 (1910).

[2]) Ridgeway, Origin and Influence of the Thoroughbred Horse, Cambridge 1905. Lydekker, The Horse and its Relatives, London 1912.

[3]) Die kürzliche Untersuchung der Reste aus dem Elephant Bed im British Museum hat dieses Ergebnis sicher bestätigt.

Auch Duerst unterscheidet drei, nach seiner Auffassung wohl wilde, Grundformen, von denen er mindestens einen Teil der Hauspferde ableitet, den Wüstentypus, den Steppentypus und den Waldtypus.

Der Steppentypus ist der mongolische Tarpan (*Equus caballus przewalskii* Poliakoff) und als solcher eindeutig definiert. Der Wüstentypus (»*Equus caballus pumpellii*« Duerst) ist auf das Pferd von Anau in Turkestan begründet und wird von seinem Autor auch für die kleinen La Tène-Pferde in Europa angewandt. Das Anau-Pferd ist eine domestizierte Rasse, die mit ziemlicher Sicherheit, wie auch Duerst vermutet, auf den mongolischen Tarpan zurückgeht. Der Waldtypus (»*E. c. nehringi*« Duerst) hat zur Grundlage die kleinere der beiden Hauspferdrassen aus der La Tène-Siedelung vom Schloßberg bei Burg a. d. Spree. Über die Stellung dieser beiden letzten Typen wird unten ausführlich gesprochen.

Die drei Typen, auf die nach Antonius die Hauspferde zurückgehen, sind der Typus des *Equus orientalis* (im Sinne Frank's und Nehring's), der Typus des *Equus ferus* (im Sinne von Antonius = *E. c. przewalskii* Poliakoff) und der Typus des *Equus robustus* (im Sinne Nehring's). Die Merkmale, auf die der Typus des »*Equus orientalis*« aufgestellt ist, der von dem russischen Tarpan (*Equus gmelini* Antonius = *E. c. caballus* L.) abgeleitet wird, sind wie die breite, konkave Stirn und das kurze Gesicht, reine Domestikationsmerkmale und treten bei Pferden der verschiedensten Herkunft, auch bei Abkömmlingen des *E. stenonis* Cocchi auf. Diese Gruppe scheint von Antonius im wesentlichen auf die orientalische Gruppe von Frank begründet und enthält, wie diese, heterogene Elemente. Der Typus des »*Equus ferus*« umfaßt mittelschwere Hauspferdschläge, ohne besondere Eigentümlichkeiten. Die dritte Gruppe, die des »*Equus robustus*«, enthält die großen, schweren Hauspferdrassen Europas und wird von Pferden vom Typus des Pferdes vom Unkelstein bei Remagen (*Equus caballus fossilis* var. *germanica* Nehring = *E. c. caballus* Linnaeus), also dem Lößpferd, in Verbindung gebracht, aber zugleich die Vermutung ausgesprochen, daß auch das große *E. Abeli* Antonius (= *E. c. robustus* Pomel nec Nehring, nec Ewart) direkt damit zu tun habe. Es ist schon oben darauf hingewiesen worden, daß die großen Hauspferde verhältnismäßig jungen Datums und in der Hand des Menschen entstanden sind, und daß das große prä- und frühdiluviale Pferd mit den Hauspferden überhaupt nichts zu tun hat. Zusammenfassend kann man sagen, daß es sich bei den von Antonius aufgestellten Typen um verschiedene Typen der Domestikation, aber nicht um primitive, auf Merkmale wilder Formen begründete handelt.

Die von Adametz[1]) und seiner Schule auf die Ergebnisse von Antonius aufgebauten Schlüsse bedürfen also grundlegender Revision.

[1]) Die Zähne und Beinknochen des kleineren Equiden aus dem Elephant Bed bei Brighton im British Museum sind zweifellos vom Dschiggetai, wie ich mich selbst kürzlich überzeugt habe.

Hilzheimer endlich unterscheidet: 1. Pferde vom Tarpantypus, 2. Pferde vom Typus des keltischen Pony, 3. kaltblütige Pferde. Er hat erkannt, daß die meisten der von früheren Autoren aufgestellten Typen primitiver Pferde im Grunde dasselbe sind und hat die meisten von ihnen in seinem Tarpantypus vereinigt, als dessen Grundform er, ganz im Sinne von Antonius, den mischblütigen russischen Tarpan betrachtet. Er schließt, wie dieser, auch den Araber in diese Gruppe ein. Die Gruppe 2 entspricht genau dem Plateaupferd Ewart's und schließt außer dem »keltischen« Pony, den Berber und gewisse schmalköpfige, feinknochige, östliche Pferde (Lossow) ein. Die 3. Gruppe schließlich umfaßt alle schweren Schläge vom Pinzgauer und Belgier bis zum Shire Horse, ohne Rücksicht auf Abstammung und Zuschläge; sie deckt sich mit der occidentalen Rassengruppe von Franck und Neihring.

Alle primitiven Hauspferde haben eine verhältnismäßig geringe Größe, oder sie sind ausgesprochen klein. Ihre Abmessungen bewegen sich innerhalb der Grenzen, die für die verschiedenen Lokalschläge der primitiven osteuropäischen und asiatischen Pferde gelten. Die älteren europäischen wie asiatischen Reste bis zur Bronze- und La Tène-Zeit sind auch ausgesprochen kleiner oder höchstens so groß wie das mongolische Wildpferd und das europäische Pferd aus dem Löß. Was die Schädelform anbetrifft, so zeigen sie alle eine etwas aufgeblasene Gehirnkapsel[1]) und einen deutlichen Stirnabsatz, charakteristische Zeichen der Domestikation, während bei den Wildpferden das Profil gleichmäßiger ist, meist leicht konvex, bei den geologisch jüngeren Formen gelegentlich ganz wenig konkav und nur mit etwas abgesetztem Hinterhauptabschnitt. Die Backzahnreihen dieser Hauspferde sind verkürzt; die Backzähne kleiner als beim wilden Tarpan, ihr Protoconus wie bei den jüngeren Formen der *Equus caballus*-Gruppe nicht sehr stark detachiert, aber fast immer kürzer als bei den wilden Pferden;

---

[1]) Adametz, Herkunft und Wanderungen der Hamiten. Wien 1920. Arb. Lehrk. Tierz. Hochsch. Bodenk., Wien I (1922).
Jaworski, Bull. Ac. Pol. Sci., Cl. Sci. Math. Nat., Ser. B. (1924).
Kuffner, Arb. Lehrk. Tierz. Hochsch. Bodenk., Wien I (1922).
Marchlewski, Bull. Ac. Pol. Sci., Cl. Sci. Math. Nat., Ser. B., p. 501—514 (1924).
Ogrisek, Arb. Lehrk. Tierz. Hochsch. Bodenk., Wien II (1923); III, S. 139—152 (1925).
Weiss-Tessbach, l. c. II (1924).
Vetulani, Bull. Ac. Pol. Sci., Cl. Math. Nat., Ser. B, p. 211—258 (1925).
Stegmann v. Pritzwald, Die Rassengeschichte der Wirtschaftstiere und ihre Bedeutung für die Geschichte der Menschheit, Jena 1924.

Das von Adametz und Niezabitowski (Bull. Int. Ac. Sci. Cracovie, Cl. Sci. Math. Nat., sér. B., p. 763—765, pl. LII, fig. 1—3 [1914]) beschriebene und abgebildete Schädelfragment ist offensichtlich das eines Hauspferdes und viel rezenter, als die Autoren annehmen, wofür auch das geologische Profil spricht; es handelt sich offenbar um eine Kulturschicht. Die dabei gefundene, als schraubenhörnige Wildziege gedeutete und als *Capra prisca* bezeichnete Ziege ist also auch nicht diluvial. Auch sie muß, als einer Kulturschicht angehörig, als Haustier gewertet werden. Damit werden auch alle Schlußfolgerungen, die von Adametz und seinen Schülern aus diesem Fund für die Entstehung der schraubenhörnigen Hausziegen gezogen sind, hinfällig.

dabei bleibt stets die für *Equus caballus*, im Gegensatz zu *stenonis*, charakteristische Einkerbung des Protoconus erhalten, und auch der Vorderlappen bleibt stets besser ausgeprägt; die Außenseite der vorderen Prämolaren behält immer die doppelte Falte am Parastyl und Mesostyl.

In engem Zusammenhang mit der Verkürzung der Zahnreihen steht eine gewisse Verkürzung des Gesichtsschädels bei den primitiven Hauspferdformen. Sie ist etwas geringer als es meist angenommen wird; das hervorstechendste Merkmal solcher Schädel ist weniger die Kürze, als die Schmalheit und Feinheit des Gesichts. Der Facial-Index in der Osborn'schen Anwendung gibt im Allgemeinen ein gutes Bild der Gesichtslänge. Übrigens scheint es, als ob nicht nur eine Verkürzung des Gesichtsteils, sondern auch umgekehrt eine Verkleinerung der Gehirnkapsel durch Gefangenhaltung und Domestikation hervorgebracht werden kann; die Variation in der Gesichtslänge bei den Etgerslebener Hauspferden und die extremen Differenzen bei den beiden vorliegenden, durch die lange Gefangenschaft veränderten Stücken von *E. c. przewalskii* sind dafür Beispiele. Die Ausbildung bei den schweren Hauspferdrassen mit ihrem langen Gesicht dürfte eine konstant gewordene Ausbildung in der letzteren Richtung sein.

Die Form der Stirn ist eines der charakteristischsten Merkmale der Pferderassen. Ihre relative Breite im Vergleich zur Gesamtlänge des Schädels ist bei den primitiven Formen ein Mittelwert, der sich in der Osborn'schen[1]) Terminologie etwa um 43 hält und der durchaus dem der wilden Pferde entspricht, sowohl dem ältesten, *E. c. robustus*, wie dem jüngsten, *E. c. caballus*. Ein Teil der primitiven Hauspferde, wie das von Triebsees, und die ganz extremen Formen, wie sie sich unter gewissen Linien von Rennpferden (z. B. die St. Simon-Familie) und manchen Ponys (Island) finden, zeigen eine erhebliche Verbreiterung der Stirn. Als ebenso extrem und wie jene als Domestikationsprodukte anzusehen sind die schmalstirnigen ganz schweren Pferderassen. Beide haben unter den wilden Formen kein Korrelat, können also diese Merkmale auch nicht von wilden Vorfahren übernommen haben. Die Konkavität der Stirn, die aufgebogenen Orbitalränder, der Stirnabsatz sind fast allen Hauspferden, schweren wie leichten Rassen gemeinsam, fehlen aber allen wilden Formen. Außerdem hat keine der domestizierten Pferderassen im Vergleich zum Körper einen so großen und schweren Kopf, wie er den Wildpferden eigen ist.

Die Größe und Form der Metacarpalia und Metatarsalia ist, wie für die wilden, auch für die Beurteilung der Hauspferdrassen herangezogen worden. Auch hat man versucht, mit ihrer Hilfe und vermittels der Länge einzelner anderer Extremitätenknochen die absolute Schulterhöhe bestimmter Typen zu rekonstruieren. Obwohl diese Methode ein im Großen und Ganzen brauchbares Bild gibt, so muß

[1]) Mem. Am. Mus. Nat. Hist. (2) I, p. 85 (1912). Sie gehören alle der breitstirnigen Gruppe von Nehring an, deren unterer Grenzwert mit 41,8 anzusetzen ist.

sie mit einer gewissen Vorsicht angewandt werden. Lydekker [1]) hat darauf hingewiesen, daß die südlichen Pferde, also die Abkömmlinge des *Equus stenonis*, ein anderes Verhältnis zwischen den oberen und unteren Abschnitten (Humerus : Radius + Metacarpus; Femur : Tibia + Metatarsus) der Beinknochen haben, als die Formen vom Typus des *Equus caballus*. Stratul und Bantoiu [2]) haben bei einer Untersuchung von Rennpferden und Trabern, die ja Blutströme beider Gruppen führen, die beiden von Lydekker beschriebenen Extremitäten-Typen feststellen können, die auch in der Rennfähigkeit sich bemerkbar machen, sich unabhängig voneinander vererben und offensichtlich auf die beiden Grundtypen, auf denen das Vollblut aufgebaut ist, zurückgehen. Andererseits ist es wohl möglich, aus der Größe dieser Knochen bei einheitlich durchgezüchteten Rassen oder bei den verschiedenen geographischen und zeitlich aufeinanderfolgenden Formen des wilden *Equus caballus* vergleichende Schlüsse von einiger Exaktheit zu ziehen.

An verschiedenen Fundorten sind Beinknochen von Pferden verschiedener Größe nebeneinander gefunden worden; einen derartigen Fall hat Duerst von Burg a. d. Spree beschrieben, das gleiche gilt für das vorliegende Material von Vinzenta in Ostpreußen, wo ein größeres und ein sehr kleines Pferd nebeneinander vorkommen. Die Verschiedenheit dieser Metacarpalia und Metatarsalia erstreckt sich sowohl auf die absolute Größe wie auf die Schlankheit. Andererseits aber schwanken alle diese Merkmale wahl- und regellos. So sind die großen und die kleinen Knochen von Vinzenta, deren Größenunterschiede die des Geschlechtes weit übertreffen etwa gleich schlank, umgekehrt gibt es auch kleine sehr plumpe Metacarpalia, wie etwa die von Landesbergen b. Nienburg a. d. Weser, der an Kleinheit, den kleinsten von Duerst beschriebenen, von La Tène, erreicht, aber noch plumper ist. Es ist wohl anzunehmen, daß, wenn sich an einer Stelle zwei scharf gesonderte Typen finden, diese auch verschiedener Herkunft sind, zumal wenn sie, wie im Fall Burg a. d. Spree, verschieden alt sind, also verschiedenen Kulturen angehören. Das muß nicht unbedingt heißen, daß auch die Ausgangsformen verschieden waren oder daß sie besonders weit voneinander beheimatet sind. Es wird mit diesen primitiven Pferdchen nicht anders sein als mit den jetzigen kleinen osteuropäischen und asiatischen primitiven Rassen, die jeder sorgfältigen Durchzüchtung entbehren und deren Typ nirgends ganz einheitlich ist, sowohl was Größe wie Kopfform und Schlankheit der Beine angeht.

Auf diese Schlankheit der Beinknochen hat besonders Ewart großes Gewicht bei der Unterscheidung seiner drei Typen gelegt. Es scheint aber, als ob die extrem schlanken Typen fast ausschließlich Hauspferden angehören. Der Längenbreitenindex für Metacarpale wie Metatarsale hält sich bei den meisten Wildpferden auf einer mitt-

[1]) Guide Spec. Horse Fam. (1), p. 26 (1907).
[2]) Vollblut V, S. 19—28 (Stratul); S. 29—33 (Bantoim) (1922).

leren Höhe[1]) und ist nur in Ausnahmefällen höher; solche dünnfüßigen Individuen finden sich aber als extreme Stücke innerhalb normaler Formen[2]). Von rezenten wilden Exemplaren kenne ich überhaupt nur ein Stück mit sehr schlanken Beinknochen, das weibliche Exemplar von *E. c. przewalskii* im Senckenbergischen Museum, das aber aus der Gefangenschaft stammt und nur mit Vorsicht zu beurteilen ist. Alle übrigen, aus Nordasien veröffentlichten Maße, vor allem die der von Czerski beschriebenen kleinen Pferde von der Großen Ljachow-Insel in der Neusibirischen Inselgruppe zeigen durchaus das auch für Europa charakteristische Bild eines mittleren oder geringen Längenbreitenindex. Übrigens sind solche Knochen gewöhnlich nur in der Mitte des Schaftes schmal; sie haben aber meist Gelenke von normaler Dicke und unterscheiden sich damit immer leicht von denen des Dschiggetai *(Asinus hemionus)*.

Unter dem vorliegenden Material erweisen sich die Beinknochen von Vinzenta und zwar der großen und etwas mehr der kleinen Form, von Triebsees und von Spandau als dünn; dagegen sind die aus dem Teltow-Kanal bei Steglitz schwer; daß absolute Größe und Schlankheit nichts miteinander zu tun haben, beweist der niedrige Breitenindex des Metacarpale aus Landesbergen, das durchaus dem der schwersten Wildpferde entspricht, aber so klein ist, wie der kleinste beschriebene Rest, der von La Tène. Die beiden Metacarpalia von Etgersleben sind untereinander sehr verschieden und zeigen beide Extreme. Es ist schon oben darauf hingewiesen worden, daß die Pferde mit schlanken Beinen, die Ewart als keltischen Pony bezeichnet, reine Haustiertypen darstellen, daß eine analoge Wildform auf den britischen Inseln nicht existiert[3]), und daß die von ihm für eine solche gehaltene kein Pferd, sondern ein Dschiggetai (*Asinus hemionus fossilis* Owen) ist.

Die Frage nach dem Domestikationszentrum der Pferde der *E. caballus*-Gruppe ist verschieden beantwortet worden. Die Auffassung Ewart's über ein solches in England scheidet nach dem eben Gesagten von vornherein aus. Auch andere Ansichten wie die von Sanson über eine Reihe von westeuropäischen Zentren sind wenig stichhaltig. Überhaupt scheint es, als ob die direkten Vergleiche bestimmter Hauspferdrassen mit wilden nicht weit führen, nachdem die Eigenschaften der wilden und der primitiven domestizierten Formen

[1]) Er entspricht fast durchweg dem »Waldpferd« von Ewart und Duerst.

[2]) Siehe Tabellen; diese zeigen deutlich die individuelle, regellose Schwankung des Längen-Breiten-Index bei den Wildformen. Der Durchschnitt ist bei allen drei Wildformen völlig gleich. Für das Metacarphale ergab sich als Durchschnitt: *robustus* 6,1 (8 Expl.), *plicidens* 6,0 (30 Expl.), *caballus* 6,0 (30 Expl.), für das Metatarsale: *robustus* 7,6 (11 Expl.), *plicidens* 7,6 (43 Expl.), *caballus* 7,5 (40 Expl.). Bei einigen Hausrassen ist auch die Form dieser Knochen planmäßig gezüchtet.

[3]) Die ausgezeichneten Untersuchungen von Brinkmann (Bergens Mus. Aarb. 1919 bis 1920, Nr. 5 [1921]) sind im wesentlichen auf Hauspferde begründet, bei denen in der Fußbildung und Schädelform bestimmte Merkmale scharf durchgezüchtet sind; diese entsprechen nicht der primären, also der wilden Form.

zeigen, daß alle auf einen, wenigstens osteologisch gleichen Typ, nämlich den des postglazialen Wildpferdes zurückgehen. Zwischen dessen östlichem Vertreter (*E. c. przewalskii* Poliakoff) und der europäischen Form haben sich durchgreifende Unterschiede im Skelett nicht nachweisen lassen. Trotzdem spricht alles dafür, daß beide an dem Aufbau der Hauspferdrassen beteiligt sind. Krieg[1]) hat auf den grauen oder falben und den braunen Typus der primitiven Pferde aufmerksam gemacht und darauf hingewiesen, daß diese sehr wohl den beiden, bis in die historische Zeit überlebenden Formen des eurasiatischen Wildpferdes entsprechen könnten. Für die Falben gilt dieses auch wohl ohne weiteres, für die Braunen nur zum Teil, denn die braune Farbe kann ebenso wohl ursprünglich wie durch Intensivierung des ursprünglich falben Tones — stärkere Pigmentproduktion in Fell, Mähne und Schwanz infolge der Domestikation.

Equus caballus caballus domest.

Maße des Metacarpale III

	Größte Länge	Condylarlänge	Kleinster Durchmesser	Längen-Breiten-Index
G. L.-A. Etgersleben a	210	201	36,5	5,7
G. L.-A. Etgersleben b	205	200	29,0	7,1
Mus. Nienburg Landesbergen	198	193	29,8	6,7
Pal. Mus. Berlin 14 Teltow-Kanal b. Steglitz, F. Beyer 1914	208	202	35,6	5,8
G. L.-A. Heilsberg, O.-P.	226	217	33,6	6,7
G. L.-A. Vinzenta, O.-P. a	234	225	35,4	6,6
G. L.-A. Vinzenta, O.-P. b	208	201	28,6	7,3
G. L.-A. Vinzenta, O.-P. c	215	208	28,6	7,5
(subad.) G. L.-A. Vinzenta, O.-P. d	195	187	28,1	6.9

[1]) Zool. Anz. XLIX, S. 199 (1917); die Grundauffassung Krieg's dürfte den Tatsachen entsprechen. In bezug auf die von C. Wache für Hagenbeck lebend importierten Przewalskii-Pferde, bei denen Heinroth einen braunen und einen falben Typus beobachtet haben soll, dürfte es sich nach Dr. H.'s freundlicher Mitteilung um ein Mißverständnis handeln. Falbe und mausgraue Tiere wie beim russischen Tarpan waren bei diesem Import nicht, sondern nur die heller oder dunkler bräunlich gefärbten, über die schon oben ausführlich gesprochen ist.

Es bleiben hier also noch viele Zweifel bestehen, die nur durch erneutes Studium, vor allem osteuropäischer und asiatischer Funde von Hauspferden in Verbindung mit der Kultur, mit der sie gefunden sind, zu lösen wären. Ob es sich um zwei Domestikationszentren, eins in Osteuropa, ein zweites in Zentralasien handelt, oder ob Wildpferde im ganzen Gebiet zwischen der russischen Steppe und der Mongolei, und damit natürlich auch beide Lokalformen, gezähmt wurden, bleibt noch zu untersuchen.

Maße des Metatarsale III

	Größte Länge	Condylarlänge	Kleinster Durchmesser	Längen-Breiten-Index
G. L.-A. Hilsborngrund b. Holzen . .	265	255	31,0	8,6
Landw. Hoch. Berlin 2901 Spandau a	235	228	26,2	9,0
Landw. Hoch. Berlin 2901 Spandau b	233	226	26,3	8,9
Landw. Hoch. Berlin 2901 Spandau c	235	228	25,9	9,1
Pal. Mus. Berlin 14 Teltow-Kanal b. Steglitz a . .	246	239	33,6	7,3
Pal. Mus. Berlin 14 Teltow-Kanal b. Steglitz b . .	263	254	33,7	7,8
(subad.) G. L.-A. Rhinow	285	274	32,7	8,7
Landw. Hoch. Berlin 3338 Triebsees	268	260	32,4	7,4
Senckb. Mus. 116 Seehof, Sachsenhausen, Frankfurt a. M.	253	242	33,5	7,6
Senckb. Mus. 2875 Borngasse, Frankfurt a. M., Siemens	251	243	30,4	8,2
G. L.-A. Große Rasse Vinzenta, O.-P. a	279	268	34,0	8,2
G. L.-A. Große Rasse Vinzenta, O.-P. b	268	258	32,7	8,2
G. L.-A. Grosse Rasse Vinzenta, O.-P. c	257	247	27,1	9,5
G. L.-A. Kleine Rasse Vinzenta, O.-P. d	237	228	31,8	7,5
G. L.-A. Kleine Rasse Vinzenta, O.-P. e	240	234	26,9	8,9

Schädelmaße

	♂ ca. 4j. subad. G. L.-A. *E. c. robustus* Mosbach	♀ ad. G. L.-A. *E. c. plicidens* Körbisdorf a	♀ ad. G. L.-A. dV 545 *E. c. plicidens* Körbisdorf b	G. L.-A. *E. c. plicidens* Phöben, Soenderop 1911	♂ ad. G. L.-A. *E. c. caballus* Freyburg a. U. a	♂ ad. G. L.-A. *E. c. caballus* Freyburg b	G. L.-A. *E. c. caballus* Freyburg c	Mus. Nienburg 21 *E. c. caballus* domest. Dümmer See	♂ ad. Mus. Nienburg 69 *E. c. caballus* domest. Kiesgrube b. Landesbergen	alt Mus. Nienburg 79 *E. c. caballus* domest. ebenda	alt Mus. Nienburg 80 *E. c. caballus* domest. ebenda
Basilarlänge	»588«			»540«					442		
Obere Länge	658			612					486		
Stirnbreite	»250«			»234«					190	189	185
Breite an den Gesichtsleisten	—			—			168	196	165	168	—
Augenlinie, vorderer Abschnitt	466			420				—	345	—	—
» , hinterer »	242			224				—	184	—	179
Gehirnkapsellänge	210			207				—	160	—	159
Gesichtsschädellänge	462			—			108	104	338	—	91
Gehirnkapselbreite	128,5			—	—			—	101,5	—	—
Rostralweite, geringste	44,9			46,5	48,3			—	41,3	—	—
» hinter J^3	75,7			71,7	66,6	76,2		—	60,9	—	—
Mandibula, Condylarlänge	—	474		—	—	—	—	—	—	—	—
» , Symphysenbreite (J^3)	66,8	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Längen-Breiten-Index	76,2	—	—	»43,3«	—	—	—	—	43,0	—	—
Cranial-Index	—	—	—	»38,3«	—	—	—	—	36,2	—	—
Facial-Index	—	—	—	—	—	—	—	—	76,5	—	—
Obere Backzahnreihe (alv.)	78,7	—	—	204	163	175	169	166	164	—	—
» (Krone)	192	—	—	—	159	168	164	164	158	—	—
Untere » (alv.)	188	188	197	—	—	—	—	—	—	—	—
» (Krone)	—	183	190	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	194									
	190	185									

Schädelmaße

	G. L.-A. 7, 27 *E. c. caballus* domest. Ornum	♂ ad. G. L.-A. *E. c. caballus* domest. Grube Anna b. Etgersleben a	♀ ad. G. L.-A. *E. c. caballus* domest. Grube Anna b. Etgersleben b	♂ subad. G. L.-A. *E. c. caballus* domest. Grube Anna b. Etgersleben c	G. L.-A. *E. c. caballus* domest. Grube Anna b. Etgersleben d	ad. G. L.-A. *E. c. caballus* domest. Vinzenta, O.-P. a	ad. G. L.-A. *E. c. caballus* domest. Vinzenta, O.-Pr. b	♀ ad. G. L.-A. *E. c. caballus* domest. Vinzenta, O.-P. c	Landw. Hoch. Berlin 2901 *E. c. caballus* domest. Spandau b	G. L.-A. 45, 9 *E. c. caballus* domest. Moor v. Üdersee, Kanalbauamt Eberswalde	Pal. Mus. Berlin 148 *E. c. caballus* domest. Beetzsee b. Brandenburg 1904	♀ alt Mus. Senck. 5975 *E. c. przewalskii* 300 km sw. Kobdo	♂ alt Zool. Mus. Berlin 35675 *E. c. przewalskii* 300 km sw. Kobdo
Basilarlänge	476	468	476	474	—	—	—	—	—	478	—	476	484
Obere Länge	»520«	508	532	527	—	—	—	—	—	522	—	536	537
Stirnbreite	199	201	206	204	—	195	—	191	—	204	—	196	216
Breite an den Gesichtsleisten	—	175	177	186	—	—	164	»172«	—	177	—	179	188
Augenlinie, vorderer Abschnitt	392	362	380	376	—	—	—	»355«	—	370	—	391	376
» hinterer »	189	190	201	196	—	186	—	—	—	195	—	189	207
Gehirnkapsellänge	159	166	178	170	—	158	—	—	—	170	—	171	182
Gesichtsschädellänge	372	360	375	374	—	—	—	342	—	364	—	385	372
Gehirnkapselbreite	102	110	110	118	—	93	—	97	—	98	—	—	111
Rostralweite, geringste	41,4	41,0	49,0	50,2	—	—	—	36,2	—	44,0	—	—	48,2
» hinter J^3	64,2	64,3	68,4	60,3	—	—	—	58,1	—	67,3	—	61,5	65,3
Mandibula, Condylarlänge	—	—	—	—	427	—	—	—	370	—	458	450	434
» , Symphysenbreite (J_3)	—	—	—	—	61,0	—	—	—	55,9	—	—	70,0	69,3
Längen-Breiten-Index	41,8	43,2	43,3	43,0	—	—	—	—	—	42,5	—	41,2	44,6
Cranial-Index	33,4	35,5	37,4	38,0	—	—	—	—	—	35,9	—	35,9	37,6
Facial-Index	79,5	76,9	78,4	78,9	—	—	—	—	—	78,7	—	80,9	80,0
Obere Backzahnreihe (alv.)	—	156	161	167	—	—	147	155	162	169	—	171	169
» (Krone)	—	152	156	162	—	—	146	—	158	164	—	166	—
Untere » (alv.)	—	—	—	—	167	—	—	—	170	—	153	188,5	173
» (Krone)	—	—	—	—	156	—	—	—	161	—	—	188,5	—

Bemerkungen zu den Tabellen und Tafeln.

Alle Maße sind in *mm* angegeben. Die Schädelmaße entsprechen denen, wie sie von einer Reihe von Autoren benutzt und von Osborn[1]) zusammengestellt sind. Die »obere Länge« entspricht seiner »Vertex length«, der »Längenbreiten-Index« ist Nehring's »Index I« und Osborn's »Cephalic Index«.

Beim Metacarpale III ist:

Größte Länge, die Entfernung, auf der Vorderseite gemessen, von der Crista intercondyloidea bis zu der Kante, die die Facetten des Capitatum und Hamatum bilden.

Condylar-Länge, die Entfernung der medialen Condylarfläche von dem gleichen proximalen Punkt wie die »Größte Länge«.

Längen-Breiten-Index, größte Länge: kleinster (transversaler) Durchmesser.

Beim Metatarsale III ist:

Größte Länge, die Entfernung, auf der Hinterseite gemessen, von der Crista intercondyloidea bis zur Spitze des kleinen hinteren Gelenkfortsatzes, auf dem das Cuboid ruht.

Condylar-Länge, die Entfernung der medialen Condylarfläche, von dem eben genannten proximalen Punkt.

Die Orientierung der Schädel auf den Tafeln hat als Horizontale für die Ansichten von oben und unten, die Linie Henselion (hinterer Alveolarpunkt der Schneidezähne) — Basion (Vorderrand des Foramen occipitale magnum); für die Profilansichten die ideale Gerade an der Unterseite des Basioccipitale.

---

[1]) Mem. Am. Mus. Nat. Hist. (2) I, p. 57—100 (1912).

Die Tone von Jatznick und Friedland und ihr Fossilinhalt

Von Herrn **Curt Gagel** †

Hierzu Tafel 20—22 und 2 Textfiguren

Bemerkung des Herausgebers

Nach dem plötzlichen Dahinscheiden des rastlosen Verfassers wurde der Unterzeichnete von der Geologischen Landesanstalt damit betraut, die im großen und ganzen fertig gestellte letzte Arbeit des Verfassers druckfertig zu machen. Zu dem Zwecke erschien es zunächst angemessen, die Arbeit um den ersten, rein polemischen Abschnitt zu kürzen, weil hier vom Verfasser nur des öfteren schon gesagte[1]) Dinge wiederholt werden, ohne daß Neues hinzugekommen wäre. Dagegen empfahl es sich, den zweiten Teil der Arbeit ungekürzt zu bringen, da der Verfasser hier die in einer früheren Arbeit (siehe Fußnote unter a) in Aussicht gestellte Beschreibung und Abbildung der *Aturia Koeneni* n. sp. gibt und außerdem noch mancherlei Bemerkenswertes über die *Aturia Basteroti* Bén. des Mitteloligocäns, über den *Nautilus centralis* Sow. und zwei Haifischzähne aus norddeutschem Eocän und endlich über die chemische Beschaffenheit des Eocäntons von Friedland mitteilt. Für diesen Abschnitt war es selbstverständlich geboten, Zurückhaltung zu üben, und Zusätze oder Verbesserungen auf das rein Sachliche zu beschränken, wie z. B. durch Hinweise auf die Abbildungen oder durch Hinzufügung der im Manuskript fehlenden Tafelerklärungen. Wo allerdings Zusätze des Herausgebers nicht zu vermeiden waren, sind sie besonders kenntlich gemacht.

W. Koert.

---

[1]) a) Über das Vorkommen des Untereocäns (Londontons) in der Uckermark und in Vorpommern. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1906. Monatsberichte Nr. 11.
b) Über angeblichen Septarienton in Vorpommern. Dies. Jahrb. f. 1921, S. 821—824.
c) Über den Formenkreis d. *Fusus trilineatus* Sow. *Fusus multisulcatus* Nyst. und seine stratigraphische Verwendbarkeit. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1923. Monatsberichte Nr. 1—4.
d) Über eine große *Aturia* aus dem norddeutschen Eocän. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1926, Monatsberichte 6—7.

Aturia Koeneni spec. nov.

Taf. 20; 21, Fig. 3—4; 22, Fig. 5

Von dieser sehr großen eocänen Form ist bis jetzt kein vollständiges Exemplar gefunden, sondern nur einige, mit phosphoritischem Toneisenstein[1]) erfüllte und so erhaltene Luftkammerfolgen; die Wohnkammer ist bis jetzt nicht zur Beobachtung gelangt; die erhaltenen Luftkammern sind aber so charakteristisch und weisen so abweichende Formverhältnisse auf gegenüber den bisher beschriebenen eocänen und oligocänen Formen, daß die spezifische Selbständigkeit sicher erscheint.

Das größte und best erhaltene Bruchstück stammt aus Jatznick, wo es durch die Aufmerksamkeit von Herrn Direktor Dr. Greeske gefunden und vor der völligen Vernichtung durch den Bagger gerettet ist. Es sind zwei zusammenhängende Luftkammern; die letzte mißt in der Höhe 96 mm (vielleicht nur 92 mm; ganz genau ist das wegen der Verletzung durch den Bagger nicht festzustellen) und von der rechten Seite bis zur Medianebene 60 mm, ist also 120 mm dick gewesen. Das Verhältnis von Breite zu Höhe ist also 125 bis 130 %, während es bei der eocänen *Aturia Ziczac* Sow. 133 % bei der oligocänen *Aturia Basteroti* Bén (= *Koenenia Alseni* Haas,) nur 102,5 % beträgt. Die vollständige Schale muß mindestens 24 cm im Durchmesser gehabt haben.

Die große Siphonaldüte hat am Anfang etwa 25 bis 30 mm Durchmesser, genau ist das auch nicht festzustellen wegen des trompetenförmigen Überganges des Septums in die Siphonaldüte; sie ist weit über 40 mm tief. — Die genaue Länge ist wegen der teilweisen Erfüllung der Siphonaldüte mit Toneisenstein ebenfalls nicht zu ermitteln — sie kann mehr als 70 mm betragen haben. Die charakteristische zickzackförmige Zurückbiegung der Lobenlinie zu einem Externlobus ist ebenfalls über 40 mm tief; am Grunde des dem Externlobus entsprechenden Septaltrichters steckten noch Reste des graugrünen, fast kalkfreien Tons, in den das Fossil eingebettet war und der offenbar vor der Zertrümmerung der Wohnkammer durch den Bagger diese erfüllt hat.

Die erhaltene Schale weist keine Andeutung einer aus Körnchen aufgebauten Porzellanschicht (Periostracum) auf, sondern eine Perlmutterschale (Ostracum); dieses Ostracum zeigt aber überall deutlich eine Zweiteilung in eine äußere, dünne, meistens stark irisierende Schicht und eine wesentlich dickere innere Schicht, die zwar ebenso wie die äußere Perlmutterschicht aus ganz dünnen unter äußerst spitzem Winkel zur Oberfläche verlaufenden Lamellen mit fein prismatischer Querstruktur besteht, aber nur an wenigen Stellen und dann nur schwach irisiert, meistens aber eine tief braune Oberfläche hat, die äußerlich in ihrer Farbe etwa an die Porzellanschicht des *Nautilus* erinnert. Die tief braune Farbe dieser inneren Perlmutterschicht ist offenbar dadurch bedingt, daß sich zwischen äußerer und innerer Perlmutterschicht ein ganz feines schwarzes, rauhes, opakes

[1]) Nach der freundlichen Untersuchung von Herrn Dr. Utescher besteht die Auffüllungsmasse aus 6,84 % in HCl Unlöslichem (Ton usw.), 3,99 % P_2O_5 und enthält 31,94 % CO_2, die an Kalk, Magnesia und Eisen gebunden ist, also rund 80 % Carbonaten entspricht.

Häutchen einschiebt, das an mehreren Stellen, wo die äußere Schicht abgefallen ist, auf der inneren Schalenschicht noch erhalten, meistens aber zusammen mit der äußeren Schalenschicht abgesprengt ist. Dieses rauhe, opake Häutchen entspricht m. E. der sogenannten »schwarzen Schicht«, die von dem Dorsallappen des Mantels ausgeschieden wird. Spuren der »schwarzen Schicht« sind bisweilen erhalten, sagt auch Zittel (Handbuch II, S. 384). Die äußere Perlmutterschicht zeigt sehr schön die stark sichelförmig gekrümmten Anwachsstreifen; sie hat nicht überall den Perlmutterglanz, sondern ist auf dem Rücken stellenweise porzellanartig matt und weiß, offenbar durch beginnende Verwitterung, zeigt dazwischen aber immer wieder noch irisierende Stellen. Die dann unter der »schwarzen Schicht« folgende innere Perlmutterschale, die stellenweise schon an der Oberfläche sehr schön den Aufbau aus irisierenden, hauchdünnen, ganz spitz zur Oberfläche auslaufenden Perlmutterblättern aufweist, zeigt, wie schon betont, meistens die matte braune Farbe, die unmittelbar der Unterseite der abgesprengten »schwarzen Schicht« entspricht. Diese innere Perlmutterschale ist bis zu 3 mm dick und besteht, wie man im Querbruch sieht, aus mehreren verschieden gefärbten Lagen, nach denen sie stellenweise auseinanderspaltet und die dann sehr schön die irisierenden Oberflächen aufweisen. Sie zeigt im Querbruch sehr deutlich den Aufbau aus feinen, senkrecht zur Oberfläche stehenden Querprismen, und deshalb eine ganz feine Querstreifung.

Auch die äußere Perlmutterschale ist nicht ganz einheitlich, sondern besteht auf dem Querbruch aus z. T. feinen, verschieden gefärbten helleren und dunkleren Schichten, und läßt auch bei stärkster Lupenvergrößerung keinen Unterschied im Bau gegen die innere Schale erkennen. An die »schwarze Schicht« zwischen den beiden Hauptlagen der Schale hat sich stellenweise etwas Markasit angesetzt. Es ist leider nicht gelungen, einen Dünnschliff quer durch die Schale anzufertigen und mikroskopisch im durchfallenden Licht zu betrachten; was man mit dem schärfsten Zeiss'schen Präparier-Mikroskop erkennen kann, zeigt anscheinend völlige Übereinstimmung im Bau beider — der äußeren und der inneren — Perlmutterschichten, die ja auch beide an unverwitterten Stellen irisieren.

Im Gegensatz zu diesen *Aturia*-Schalen zeigen alle die aufgeschnittenen *Nautilus*-Schalen, die ich im Museum für Naturkunde in Berlin studieren und vergleichen konnte, sehr deutlich die verschiedene Beschaffenheit der Porzellanschale (Periostracum) und der Perlmutterschale (Ostracum), wie sie auch in der Abbildung bei Zittel[1]) und Pompeckj[2]) sehr gut abgebildet sind. Alle diese *Nautilus*-Schalen zeigen bei den Umgängen zwischen der Perlmutterschale pl bei Pompeckj des äußeren und der des inneren Umganges immer die deutlich erkennbare Porzellanschicht (Periostracum, pz Pompeckj). Es scheint mir also aus diesen Beobachtungen, die auch an kleinen Exemplaren der französischen *Aturia Aturi* bestätigt werden, hervorzugehen, daß die *Aturia*-Schalen

[1]) Zittel, Handbuch der Paläontologie II, 1, S. 337, Fig. 469.
[2]) Pompeckj, Cephalopoden, Handwörterbuch der Naturwissenschaften II, 1912, S. 266.

prinzipiell anders aufgebaut sind, wie die *Nautilus*-Schalen, des Periostracums (der Porzellanschicht pz bei Pompeckj) entbehren und nur die »schwarze Schicht« (s s bei Pompeckj) zwischen den beiden Perlmutterschichten (pl_1 und pl_2) aufweisen. Abel (Paläozoologie 1924, S. 201) sagt: »Der Perlmutterglanz der inneren Perlmutterschicht ist noch in einzelnen Fällen, wie bei tertiären Nautilen und Aturien, zu beobachten, fehlt aber gewöhnlich« und »In der Regel ist die Porzellanschicht zerstört«. Wie an diesem Exemplar von Jatznick, noch viel deutlicher aber an der gleich zu besprechenden *Aturia Basteroti* von Itzehoe zu erweisen ist, ist hier keine Porzellanschicht »zerstört«, sondern sie ist nie vorhanden gewesen, was auch die französischen Aturien beweisen. Von den drei verschieden struierten Schichten, aus denen nach Moynier de Villpoix die äußeren Schichten der Sepiaschale aufgebaut ist[1]) (Tafel XXII Fig. 72 u. 73; Tafel XXIII Fig. 108) fehlt bei *Aturia* sowohl die »partie rugueuse et mamellonée« Ca_1 wie die 2. Kalkschicht Ca_2 mit den schräge zur Oberfläche verlaufenden Kalkfasern, und soweit man es bei der starken Lupenvergrößerung ohne Dünnschliff erkennen kann, sind alle erkennbaren Schichten gleichmäßig aus senkrecht zur Oberfläche verlaufenden Arragonitfasern aufgebaut wie die 3. Schicht der Sepia Ca_3, die auch die dunkleren Längsstreifen erkennen läßt, wie bei den *Aturia*-Schalen. Es wäre sehr wünschenswert, daß diese sehr wichtige und interessante Frage an größerem Material eingehender geprüft und weiter untersucht würde.

Daß diese *Aturia Koeneni* nicht zu *Aturia Ziczac* Sow. gehört, sondern spezifisch davon verschieden ist, ergiebt sich ohne weiteres aus den sehr viel größeren Dimensionen und aus den etwas anderen Formverhältnissen.

Das von Nyst (S. 614, Taf. 46, Fig. 4) abgebildete Individuum von Laeken ist 60 mm breit und 45 mm hoch, hat also ein Breiten-Höhenverhältnis des letzten Umganges von 133 %; das von Wood-Edwards abgebildete Exemplar von Sheppey ist 12 mm breit und 37 mm hoch, hat also das Verhältnis von 171 % — das ist aber offenbar ein ganz junges Exemplar.

Das Exemplar Wood's von Hightgate ist 16 mm breit und 15 hoch, also auch ein junges Exemplar mit dem Breiten-Höhenverhältnis 114 %.

Das Jatznicker Exemplar ist — ohne Wohnkammer — mindestens dreimal so groß im Durchmesser als das größte beschriebene Exemplar von Laeken und unvergleichlich viel größer als die Londontonexemplare. Ganz offensichtlich hat aber vor allem die *Aturia Koeneni* sehr viel dickere Siphonaldüten.

Das Exemplar der *Aturia Koeneni*, von Treptow a. d. Tollense[2]), das s. Z. von Dames als *Nautilus Ziczac* Sow. bestimmt wurde, besteht nur aus zwei einzelnen, großen Luftkammerausfüllungen von Toneisenstein mit nur stellenweise noch erhaltenen Resten der Septen; es hat einen

[1]) Moynier de Villepoix, Recherches sur la formation et l'accroissement de la coquille des mollusques. Journal de l'anatomie et de la Physiologie XVIII, 1892, p. 461 ff. und 582 ff., Tab. XIX, XX, XXII, XXIII.

[2]) Scholz: Über Aufschlüsse älterer nicht quartärer Schichten in der Gegend von Demmin in Vorpommern. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst. 1883 (1884) S. 454.

ungewöhnlich dicken Sipho und zeigt, daß die spitzwinkligen Einziehungen der »Lobenlinie« reichlich 5 cm tief waren — es stammt deshalb von einem sehr großen Exemplar. (Abb. auf Taf. 21, Fig. 4 u. Taf. 22, Fig. 5.)

Die gleichfalls eocäne *Aturia Lotzi* Böhm aus den südwestafrikanischen Diamantablagerungen ist 90 mm dick bei 80 mm Mündungshöhe und 180 mm Durchmesser ist also gleichfalls eine sehr große Form mit dem Höhenbreitenverhältnis von 112 %, kommt also darin der mitteloligocänen *Aturia Basteroti* Bén. sehr nahe.

Nautilus centralis Sow.

Taf. 22, Fig. 9—10

Das kleine aber recht gut erhaltene[2]) Exemplar ist von mir beim Ausschlämmen von großen Analysenüberresten von eocänen, fast kalkfreiem, graublauem Ton, höchstwahrscheinlich von Friedland in Mecklenburg, gefunden und stimmt sehr gut mit der Wood'schen Beschreibung und Abbildung überein[3]). Der größte Durchmesser der Schale beträgt etwa 27 mm, der des vorletzten Umganges 17 mm, die letzte Kammer ist etwas verdrückt und z. T. mit einem Ansatz von Markasit inkrustiert. Die inneren Umgänge sind wieder in hellen phosphoritischen Toneisenstein verwandelt (wie die Aturien von Jatznick und Treptow und der Nautilus von Friedland).

Diese Form gehört zu den allergrößten Seltenheiten und ist nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Gripp nur noch in einigen, sehr kleinen verkiesten Exemplaren in Hemmoor gefunden, also in ganz anderer Erhaltung, wie sie hier vorliegt. Des Beweises von der spezifischen Selbständigkeit der *Aturia Koeneni* wegen und weil die deutsche Form so selten und bisher noch nicht genügend beschrieben und garnicht abgebildet ist, füge ich nachfolgend noch die Beschreibung und Abbildung der mitteloligocänen Form von Jtzehoe bei, die nach dem größeren Material der Hamburger Sammlung, wie mir Herr Prof. Dr. Gripp freundlichst mitteilt, mit der französischen Form des *Tongrien supérieur* übereinstimmt.

Aturia Basteroti Bén.[4])

Taf. 21, Fig. 6 u. Taf. 22, Fig. 7—8

Daß diese mitteloligocäne Form dieselbe ist, wie die s. Z. von Haas als *Koenenia Alseni*[5]) benannte, aber nie weder beschrieben noch abge-

[1]) Lotz, Böhm, Weissermel: Geologische und paläontologische Beiträge zur Kenntnis der Lüderitzbuchter. Diamantenablagerungen. Beiträge zur Erforschung d. deutschen Schutzgebiete Heft 5, 1915, Pr. Jahrb. Heft 12, Fig 1.

[2]) in der letzten halben Windung verdrückte (Zusatz des Herausgebers).

[3]) Wood und Edwards: A monograph of the eocene Cephalopoda. Palaeontographical society Vol. I, S. 45, Taf. III, Fig. 1.

[4]) Bénoist, E. A.: Description des Céphalopodes, Ptéropodes et Gastropodes opisthobranches. Actes de la societé Linnéenne de Bordeaux vol. XLII, V sér. Tome II, 1888, Pl. II, Fig. 2a, 2b, pag. 22.

[5]) Haas, H: Verzeichnis der Molluskenarten aus dem Rupelton von Jtzehoe. Schriften d. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein VII.

bildet ist, diesen Hinweis verdanke ich der Freundlichkeit von Herrn Prof. Dr. Gripp, Hamburg. Die schwer zugängliche Stelle ist wohl auch der Grund gewesen, daß Haas die französische Form nicht gekannt und die Jtzehoer Form neu benannt hat.

Das Typus-Exemplar von Bénoist aus dem *Tongrien supérieur* hat einen Schalendurchmesser von 210 mm, Mündungsbreite 105 mm, Höhe des letzten Umganges 90 mm. Das Verhältnis von Höhe zu Dicke des letzten Umganges ist also 105 : 90 = 116,6 %, während es bei der *Aturia Koeneni* von Jatznick 125—130 % ist. Die *Aturia Basteroti* ist also wesentlich aufgeblasener als die eocäne Form von Jatznick. Das mir vorliegende Exemplar von Jtzehoe in Holstein, also aus unzweifelhaftem Mitteloligocän, hatte etwa 195 mm Durchmesser, 80 cm Mündungshöhe und 82 mm Mündungsbreite, hat also ein Breiten-Höhenverhältnis von 102,5 %, ist also noch aufgeblasener als die Form aus dem französischen Oligocän und fast ebenso groß; das von Gottsche[1]) erwähnte mit *Aturia Aturi* Bast. verglichene Exemplar von Itzehoe war 73 mm breit bei 160 mm Schalendurchmesser; es ist aber nicht die Mündungshöhe angegeben. Die Jtzehoer Exemplare sind alle sehr reichlich mit Markasit imprägniert, zerfallen, wenn sie nicht in Petroleum gelegt werden, können also auch nicht zum Vergleich versandt werden; auch das Exemplar der Geol. Landesanstalt, das bis dahin frei an der Luft gelegen hatte, fing schon während der Bearbeitung, noch ehe es photographiert werden konnte, an zu zerbröckeln und hat jetzt schon den größten Teil der ursprünglich vorhandenen Wohnkammerschale verloren, da die Wohnkammer mit stark markasitdurchsetztem Ton erfüllt war. Auch diese Form hat sehr dicke lange Siphonaldüten und sehr weit zurückgebogene Loben. Als spezifische Kennzeichen sind angegeben (außer dem dicken Sipho): »Mundöffnung breiter als hoch, Lobus weniger spitz und stärker als bei *Aturia Aturi* Bast., am Rücken fast gerade.« Die miocäne *Aturia Aturi* Basterot hat nach Angabe und Zeichnung von Bénoist 70 mm Schalendurchmesser, 30 mm Dicke und 27 mm Mundhöhe, hat also das Höhen-Breitenverhältnis der Mundöffnung 27 : 30 = 90 %, ist also die bei weitestem aufgeblasenste von all diesen Formen. Jedenfalls sind beide Formen, die aus dem französischen und die aus dem holsteinischen Mitteloligocän erheblich schlanker als die miocäne Form *Aturia Aturi* und erheblich bezw. sehr viel aufgeblasener als die eocäne Form von Jatznick, während die Londonton-Form von Sheppey (*Aturia Ziczac*) die bei weitem schlankste von allen Aturien ist.

Es scheint also, daß sowohl die stratigraphisch ältesten Formen wie die Jugendstadien (Exemplar von Sheppey) die schlanksten sind und daß die Formen mit zunehmendem Lebensalter und phylogenetischem Fortschreiten immer dicker und aufgeblasener werden.

Die, so weit sie nicht mit Markasit incrustiert ist, sehr gut erhaltene Schale von Itzehoe, zeigt einen wundervollen Perlmutterglanz mit den sehr schön geschwungenen Anwachsstreifen (a in Taf. 21, Fig. 6) — es ist

[1]) Gottsche: Über das Mitteloligocän von Jtzehoe. Sitz. Ber. Pr. Akad. d. Wissenschaft 1887, II, S. 574.

also ganz und gar keine Rede davon, daß hier etwa die Porzellanschicht zerstört wäre. Die Luftkammern sind anscheinend zum großen Teil hohl; die letzte ist mit einer tiefbraunen, sehr harten (kaum ritzbaren) nicht aus Toneisenstein bestehenden Substanz erfüllt, die man ohne Zertrümmerung des Exemplars nicht untersuchen kann. Wo die Außenschicht der Schale abgesplittert ist, liegt darunter eine elfenbeinfarbige »porzellanähnliche« Schicht (b der Fig. 6; W. H. der Fig. 8) — auch auf dem letzten Umgang auf der anscheinend letzten Luftkammer, so daß es zunächst den Anschein erweckt, als wenn hier das Verhältnis von »Porzellan«-Schicht zu Perlmutterschicht das umgekehrte wäre, wie beim *Nautilus*, und die »Porzellan«-Schicht innen läge.

Diese äußerlich glänzend gelblich-weiß aussehende Innenschicht der Schale zeigt aber anscheinend genau denselben Aufbau aus ganz feinen, querstehenden Prismen wie die äußeren Perlmutterschichten, ebenso wie auch die innere Perlmutterschicht der *Aturia Koeneni* — sie zeigt bei 30-facher Präparierlupenvergrößerung dieselbe Zusammensetzung aus 3—4 verschieden hell gefärbten Schichten mit der sehr deutlichen feinen Querstreifung wie die *Aturia Koeneni* und ganz außen das hauchfeine, elfenbeinfarbige, nicht irisierende Häutchen (keine Schicht von messbarer Dicke), das an derselben Stelle liegt, wo bei der *Aturia Koeneni* die »schwarze Schicht« vorhanden ist. Auch hier ist also die ganze Schale im wesentlichen aus zwei gleich struierten Hauptschichten aufgebaut, und daß bei der Form von Itzehoe die innere Schicht an ihrer Außenfläche nicht irisiert, liegt offenbar an dem hauchfeinen, elfenbeinfarbigen Überzug der inneren Schalenschicht, der bei der eocänen *Aturia Koeneni* nicht zu beobachten ist. Wo dieses hauchfeine, elfenbeinfarbige Häutchen abgesprungen ist, sieht man darunter sofort die irisierende Oberfläche der inneren Perlmutterschicht. »Eine schwarze Schicht« zwischen den beiden Perlmutterschichten ist bei der letzten Luftkammer unter der Wohnkammer des holsteinischen Exemplars natürlich noch nicht zu beobachten, und die inneren Windungen kann man ohne Zerstörung des Exemplars nicht untersuchen. Es ist sehr bedauerlich, daß man ohne Zerstörung des einzigen vorhandenen, gut erhaltenen Exemplars keine weiteren Untersuchungen an der Innenschale und an der Ausfüllungsmasse der anscheinend letzten Luftkammer mehr vornehmen kann. Der Ansatz der Septen an die innere Perlmutterschicht der Schale ist genau so, wie ihn Pompeckj beim *Nautilus* zeichnet.

Der vor Jahren bei Friedland im Ton gefundene und von Geinitz[1]) erwähnte *Nautilus* sp. ist ein etwa 7 cm langes Wohnkammerbruchstück eines echten *Nautilus* mit kleinem Sipho, das mit der einfachen, uhrglasförmigen, letzten Scheidewand abgeschlossen und mit dem typischen unverkennbaren, tonigen Phosphorit der Untereocängeoden erfüllt ist. Für eine spezifische Bestimmung ist das Bruchstück nicht vollständig genug, — das Wesentliche daran ist die unverkennbare tonig-phosphoritische Füllmasse, die den nur im Eocän vorkommenden Geoden völlig gleicht.

[1]) Geologie Mecklenburgs II, 1922, S. 114.

Eocänton von Friedland

Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SiO_2 lösliche	Summe	$Al_2O_3 : SiO_2$	P_2O_5	H_2O bei 105°	Glühverlust chem. gebund. Wasser	Rückstand unlöslich!	Summe	unlöslicher Rest zu 100	B : A	Analytiker: Utescher
18,43	5,09	0,29	1,55	2,69	1,00	34,29			0,08	9,33	5,73	22,20	100,68			mit H_2SO_4 (1 : 5) bei 220°
5,13	2,97	0,02	0,87	0,93	0,68	11,53	22,13	1 : 2,61	0,04	9,33	5,73	62,77	100,00	21,52	1 : 0,54	(A) mit kochender HCl (d 1,15), d. h. zeolithischer Anteil. Enthält keine H_2SO_4 und CO_2
13,30	2,12	0,27	0,68	1,76	0,32	22,76	41,21	1 : 2,91	0,04			40,57				(B) Differenz, d. h. kaolinischer Anteil

Der Ton von Friedland in Mecklenburg, den ich schon vor 20 Jahren auf Grund seiner m. E. unverkennbaren petrographischen Beschaffenheit, auf Grund seiner so charakteristischen Toneisensteingeoden und Phosphorite als Eocän erkannt habe, hat dann E. Geinitz noch weitere paläontologische Beweise für das untereocäne Alter dieser Tone erbracht, indem er von dort *Otodus obliquus* Ag., *Xanthopsis Leachi* Dem. anführte — also auch hier hat der paläontologische Befund die rein petrographische Diagnose glänzend bestätigt.

Die chemische Beschaffenheit dieses Friedländer Tons ergibt sich aus nebenstehender, im Laboratorium der Pr. Geol. Landesanst. hergestellten Analyse (s. S. 484).

Beim Auskochen des Feinbodens mit Natronlauge lösten sich 1,16 % SiO_2 und 0,55 % Al_2O_3, das entspricht einem Verhältnis $Al_2O_3 : SiO_2$ 1 : 3,58, was nicht für eine lateritische Verwitterung spricht.[1])

Eine partielle Bauschanalyse, die von den Friedländer Tonwerken hergestellt ist und mir freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, ergab:

Al_2O_3	24,02 %	Fe_2O_3	5,46 %
CaO	0,40 %	MgO	3,31 %
K_2O und Na_2O	1,84 %	Glühverlust (H_2O)	7,40 %
		SiO_2	57,57 %

Die mechanische (Schlämm-)Analyse des Tones ergab:

über 0,05 mm Durchmesser	0,00 %
0,05–0,01 » »	4,8 %
Feinstes unter 0,01 » »	95,2 %

Es ist also ein ganz außerordentlich fetter Kolloidton, der überhaupt keine Bestandteile über 0,05 mm Durchmesser enthält, und dem in Bezug auf die allerfeinsten, tonigen Teile unter 0,01 mm Durchmesser nur noch der tiefbraune, eocäne Ton von Jatznick gleichkommt, mit dem auch die chemische Analyse merkwürdig übereinstimmt (a. a. O.). Der Gehalt an in H_2SO_4 lösliche Tonerde übertrifft z. T. ganz erheblich alle anderen bekannten Tone mit Ausnahme der Eocäntone von Jatznick, und übertrifft in dieser Beziehung die Septarientone des Mitteloligocäns um 50—80 %[2]).

[1]) Vergl. C. Gagel, Die chemische Beschaffenheit und Unterscheidungsmöglichkeit der Untereocäntone und der Mitteloligocänen Septarientone. Dies. Jahrb. 1922, XLII, S. 186 ff.

[2]) Hier mögen auch die Ergebnisse von Untersuchungen eingeschaltet werden, welche auf Veranlassung des dahingeschiedenen Verfassers durch Herrn Dr. Utescher im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt vorgenommen sind, um die Anwesenheit etwaiger lateritischer Verwitterungsprodukte in verschiedenen Mitteloligocäntonen und in Untereocäntonen von Jatznick zu ermitteln, d. h. die Ergebnisse der Prüfung nach Schlösing im kochenden Natronlaugen-Auszuge (6 g NaOH auf 1 l Wasser). Es ergaben sich folgende Werte:

Bezeichnung	SiO_2 %	Al_2O_3 %	$Al_2O_3 : S : O_2$
Septarienton. Mitteloligocän, Typus Hermsdorf i. M.	0,56	0,25	1 : 3,80
Septarienton. Mitteloligocän, Buckow	0,83	0,26	1 : 5,41
Septarienton. Mitteloligocän, Freienwalde i. M. . .	0,69	0,28	1 : 4,17
Blaugrüner Untereocänton, Jatznick	0,80	0,42	1 : 3,23
Tiefbrauner Untereocänton, Jatznick	1,18	0,72	1 : 2,78

Die sich für das Molekularverhältnis $Al_2O_3 : SiO_2$ ergebenden Zahlen dürften genügen, um zu zeigen, daß bei den Untereocäntonen von Jatznick von lateritischen Verwitterungsprodukten ebensowenig die Rede sein kann wie bei den mitteloligocänen Rupeltonen. (Anm. d. Herausgebers.)

Aus diesem Ton der Friedländer Tonplattenfabrik habe ich dann durch die Güte von Herrn Apothekenbesitzer M. Rohn zwei Haifischzähne erhalten, die sich als *Otodus xiphodon* Ag. sp. und als *Oxyrhina* cf. *nova* Winkl. erwiesen haben. Der Zahn von *Otodus xiphodon* stimmt genau überein mit dem von Agassiz aus dem Pariser Eocän Taf. 33, Fig. 11 beschriebenen Zahn (siehe Textfig. 2b) und fast genau überein mit einem Exemplar aus dem Untereocän von Hemmoor und ist sehr ähnlich einer Form aus dem Untereocän von Basbeck bei Hemmoor, die etwas schlanker ist, aber ebenfalls genau mit der von Agassiz gleichfalls als *O. xiphodon* bestimmten Form Taf. 33, Fig. 12 übereinstimmt[1]).



Fig. 1a Fig. 1b Fig. 2a Fig. 2b

Fig. 1a, b. *Oxyrrhina* cf. *nova* Winkl. aus dem Eocänton der Tonplattenfabrik in Friedland.

Fig. 2a, b. *Otodus xiphodon* Ag. aus dem Eocänton der Bresewitzer Tongrube bei Friedland.

Die Originale in der Sammlung des Herrn Apothekenbesitzers Rohn in Friedland i/M.

Der Zahn von *Oxyrhina* cf. *nova* Winkl. stimmt recht gut mit den von Leriche abgebildeten Zähnen aus dem Bruxellien überein (Leriche Taf. VII, Fig. 1 u. 7) und ist nur etwas größer (siehe Textfig. 1a); er stimmt aber gar nicht überein mit irgend welchen mir aus dem Oligocän zu Gesicht gekommenen Formen. — Durch den Geinitz'schen Fund von *Xanthopsis Leachi* ist ja aber so wie so jeder Zweifel an dem Alter des Friedländer Tons beseitigt.

[1]) M. Leriche, Les Poissons éocènes de la Belgique. Mém. mus. roy. de Belgique III, 1905, S. 127, Fig. 1 u. 7.
L. Agassiz, Recherches sur les poissons fossiles. Bd. 3, S. 278, Fig. 11 u. 12.

Stratigraphische und tektonische Untersuchungen an der Devon-Carbongrenze des Sauerlandes

Von Herrn **Hans Gallwitz** in Dresden

Hierzu Tafel 23 und 4 Textfiguren

Inhalt

Seite

Einleitung 487

Stratigraphisch-tektonischer Teil

I. Die Seiler bei Iserlohn 488
a) Geologisch-morphologischer Überblick 488
b) Historischer Überblick 489
c) Das Normalprofil 490
d) Das Profil der Seiler 495
e) Die Seilerdiskordanz 500
f) Ergebnisse 501
II. Das Oberdevon und Culm zwischen Ösetal und Meschede 502
a) Stratigraphie 502
b) Die Diskordanz östlich Stockum 505
III. Zusammenfassung 508
IV. Die bretonische Faltung im Rheinischen Schiefergebirge 510

Paläontologischer Teil

I. Die Brachiopodenfauna der Seiler 514
II. Ergebnisse und Folgerungen aus dem paläontologischen Teil 524

Einleitung

Die vorliegende Arbeit betrifft die Schichten um die Devon-Carbongrenze am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges in einem Gebiet, das westlich etwa durch das Lennetal bei Letmathe, östlich durch das Ruhrtal in der Gegend von Meschede begrenzt wird, also die Meßtischblätter Hohenlimburg, Iserlohn, Balve, Plettenberg, Arnsberg-Süd und die Nordwestecke des Blattes Endorf umfaßt. Den Ausgangspunkt der Untersuchungen bildet die Seiler nördlich Iserlohn, deren eigentümliche Gesteine schon lange die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gelenkt hatten. Nachdem östlich und westlich der Seiler in der kalkigen Entwicklung der Schichten des Oberdevons und Untercarbons eine genaue Zonengliederung auf Grund der Cephalopodenfaunen durchgeführt worden war, schienen die Voraus-

setzungen gegeben, die Sonderverhältnisse der Seiler zu klären. Die Seilerschichten, deren Alter noch nicht faunistisch hatte bestimmt werden können, waren in das Normalprofil einzuordnen, und anschließend daran war zu prüfen, inwieweit sich Schichtlücken oder Diskordanzen nachweisen ließen. Im Fortgange der Arbeit erwies sich die Untersuchung der gleichaltrigen Schichten östlich Stockum als wünschenswert, wo gleichfalls Schichtlücken und Diskordanzen zu erwarten waren. Die Faciesschwankungen der Schichten in den dazwischenliegenden Gebieten, also auf dem Remscheid-Altenaer Sattel, in der Küntroper Mulde und auf dem Nordflügel des Ebbesattels, wurden untersucht und zu Vergleichszwecken noch die Profile der altersgleichen Schichten von Velbert-Ratingen herangezogen.

Im paläontologischen Teil wird die Brachiopodenfauna der Seiler beschrieben, die als isoliertes Vorkommen in der sonst um die Devon-Carbongrenze im Rheinischen Gebirge verbreiteten Cephalopodenfacies besonderes Interesse beansprucht.

Für Anleitung und vielfache Anregungen während der Arbeit bin ich Herrn Prof. Dr. Stille und Herrn Privatdoz. Dr. H. Schmidt zu aufrichtigem Danke verpflichtet. Herr Landesgeologe Dr. Paeckelmann hatte die Freundlichkeit, mich in die Kartierungsmethode im Rheinischen Schiefergebirge einzuführen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle danken möchte. Auch danke ich Herrn Dr. Henke, der mir Skizze und Bericht über seine Begehung an der Seiler überließ. Die Preuß. Geologische Landesanstalt stellte mir das Versteinerungsmaterial von Velbert, Kettwig und Ratingen, sowie die in ihrem Besitz befindlichen Stücke von der Seiler zur Verfügung. Schließlich schulde ich Herrn und Frau Prof. Richter großen Dank für die eingehende Bearbeitung des von mir gesammelten Trilobitenmaterials.

Stratigraphisch-tektonischer Teil

I. Die Seiler bei Iserlohn

a) Geologisch-morphologischer Überblick

Die Morphologie der Umgebung Iserlohns ist von der allmählichen Abflachung des Rheinischen Schiefergebirges im Süden zur westfälischen Kreidemulde im Norden beherrscht. Die höchsten Erhebungen, die von den vorherrschend sandigen und schiefrigen Schichten der Lenneschiefer gebildet werden, liegen auf der Südhälfte des Blattes Iserlohn und erreichen Höhen bis zu 500 m. Ein steiler Absturz dieser durchgehend bewaldeten Höhen erfolgt an einer ost-westlich verlaufenden Linie unmittelbar südlich Iserlohn. Dann schließt sich im Norden ein 1—2 km breiter Streifen meist kultivierten Landes mit einer durchschnittlichen Höhe von 300 m an, der die wichtigsten Siedelungen dieser Gegend: Iserlohn, Westig, Sundwig, Deilinghofen trägt. Es ist das Massenkalkplateau, das sich nach Norden schwach senkt oder wie bei Hemer in steilen, klippengekrönten Hängen abfällt, um dann in eine Anzahl einander paralleler, im allgemeinen ost-west-

lich streichender Bergrücken überzugehen, die aus den verschiedenen Horizonten des Oberdevons und Culms bestehen. Ihnen folgen im Norden die Grauwackenzüge des Flözleeren, welche schließlich jenseits der Ruhr unter den transgredierenden Schichten der Kreide untertauchen. Die allgemeine ost-westliche Erstreckung der Bergrücken wird nur von wenigen Quertälern durchbrochen. So schneiden nördlich Iserlohn beiderseits des Hembergs westlich der Baarbach und östlich der Caller Bach tiefe Täler in nord-südlicher Richtung ein. Dagegen ist das Ösetal bei Hemer mit seiner Biegung nach Nordosten schon kein reines Quertal mehr zu nennen.

Die Übersichtlichkeit der Morphologie ist durch die sehr einfache Tektonik des Gebietes bedingt. Ohne beträchtliche Spezialfaltung fallen die Schichten des oberen Mitteldevons, des Oberdevons und Culms mit Winkeln zwischen 30 und 60° nach Norden ein. Der Ausstrich eines jeden Horizontes bildet daher einen langgestreckten, ostwestlich verlaufenden Bergrücken, wenn es sich um Kalke, Sandsteine, Grauwacken oder Lydite handelt, ein ebenso gerichtetes Längstal, wenn der Horizont aus Schiefern, leicht verwitternden Kalkknotenschiefern oder Alaunschiefern besteht. Querstörungen sind in beträchtlicher Anzahl vorhanden, erreichen aber selten so große Ausmaße, daß sie den Zusammenhang der Bergketten zerreißen. Auch im Bereich der Quertäler konnten größere Störungen nicht beobachtet werden.

Eine Ausnahmestellung in diesem einheitlichen morphologischen Gesamtbild nimmt die Seiler nord-östlich Iserlohn ein. Sie erhebt sich fast 100 m über die benachbarten Berge und zeichnet sich durch ihre massige Form aus. Mächtige Sandsteine, Grauwacken und Konglomeratbänke sind an ihrem Aufbau beteiligt, die in den benachbarten Oberdevon- und Culmprofilen nicht vorkommen. Die einzelnen Bergrücken des Nußbergs und Hembergs, die aus normalen Oberdevon- und Culmgesteinen bestehen, vereinigen sich in ihr zu einem breiten Massiv, das sich von Bilveringsen nördlich bis an die Grenze des Blattes Iserlohn erstreckt, und in dem die Längstäler nur eine untergeordnete Rolle spielen. Einige Kuppen treten besonders hervor, so der Tannenkopf und Bemmberg und westlich von ihnen die Höhe 342, die durch einen Aussichtsturm die höchste Erhebung der Seiler bezeichnet. Der allmähliche Abfall des Berges von hier zum Callerbach wird im Folgenden kurz das Westende der Seiler benannt.

b) Historischer Überblick

Die Sonderverhältnisse der Seiler fanden ihre erste Deutung gelegentlich der geologischen Kartierung des Blattes Iserlohn. Sie ist im wesentlichen auf Grund der DENCKMANN'schen Gliederung des Devons und Culms erfolgt und im Jahre 1911 von A. FUCHS abgeschlossen worden unter Verwendung der Aufnahmen von H. LOTZ. Hier sind die Seilerschichten als eine besondere Facies des jüngeren Oberdevons aufgefaßt und zwar in der Weise, daß »der Horizont des Plattensandsteins des jüngeren Oberdevons in gleichbleibender Beschaffenheit durch das ganze Blatt Iserlohn verläuft«, daß aber die

nächstjüngeren, »die roten Schichten (Cypridinenschiefer und Kalkknotenschiefer) nebst dem Wocklumer Kalk einerseits und die Konglomerate des jüngeren Oberdevons — die Seilerschichten — andererseits sich gegenseitig ausschließen« (Erl. z. Bl. Iserlohn, S. 36). Aus der vorwiegend grobklastischen Ausbildung der Seilerschichten wurde auf küstennahe Bildung derselben geschlossen, so daß von der Zeit der roten Cypridinenschiefer, also den tiefen Hembergschichten an, bis zu Beginn des Culms in dem räumlich sehr beschränkten Gebiet der Seiler immer die gleichen Sedimentationsbedingungen, nämlich die Nähe einer Küste, bestanden haben müßten.

Nachdem Henke die Seilerschichten in der Attendorner Mulde in genau der gleichen Ausbildung hatte feststellen können, kam er nach einer Übersichtsbegehung der Seiler zu einer vollständig neuen Deutung der Verhältnisse nord-östlich Iserlohn, die er in einem Bericht an die Landesanstalt vom Jahre 1913 niederlegte. In der Attendorner Mulde treten die Seilerschichten wie auch bei Iserlohn an der Basis des Culms auf; doch konnte Henke dort beobachten, daß unter ihnen »rote und grüne Tonschiefer, Kalkknotenschiefer usw., die sandig-tonigen Vertreter der Clymenienkalke, vorkommen; mithin können in der Attendorner Gegend die Konglomerate führenden Sandsteine nicht als Vertreter der Horizonte des Oberdevons, die die roten Schiefer führen, angesehen werden, sondern müssen über diese gestellt werden«[1]). Und zwar vermutete Henke in ihnen das tiefste Carbon, die Stufe von Étroeungt, auf Grund eines Fundes von flachgedrückten Goniatiten in den Schiefern 10 m im Liegenden der unteren Culm-Alaunschiefer auf Blatt Hohenlimburg »anscheinend dieselben, wie sie in den Étroeungt-Kalken bei Stockum südlich von Arnsberg vorkommen, mit einer Orthis, die in der Velberter Gegend in den Grenzschichten zum Kohlenkalk häufig ist. Da nun an der Seiler die Clymenienschichten fehlen, so ergibt sich daraus für die Étroeungt-Schichten eine lokale Transgression«[1]). Die vorhergehende Abtragung der Schichten sollte nach Henke den Plattensandstein noch nicht betroffen haben, sondern nur bis auf die Rotschiefer der tiefen Hembergschichten hinabgreifen.

Es blieb zu untersuchen, ob der Transgression eine Auffaltung der Schichten vorangegangen war, und ferner mußte das Alter der transgredierenden Schicht faunistisch nachgewiesen werden.

c) Das Normalprofil

Die Gliederung des Oberdevons und Culms auf dem Nordflügel des Remscheid-Altenaer Sattels, die durch A. Denckmann gegeben und durch die Spezialkartierung weiter ausgebaut wurde, bildet noch heute die Grundlage für jede geologische Untersuchung in diesen Gebieten. Das untere Oberdevon, die *Manticoceras*-Stufe, umfaßt in diesem Gebiet ursprünglich vier, nach neuerer Auffassung fünf Unterabteilungen, die vorwiegend schiefrig entwickelt sind und ineinander übergehen,

[1]) Henke, Bericht an die Preuß. Geol. Landesanstalt 1913.

aber doch durch zwei beständige, kalkreiche Horizonte auch im Gelände leicht gegeneinander abzugrenzen sind. So schalten sich in den hangendsten Teil der grauschwarzen, splittrigen, nur wenig sandigen Mergelschiefer, in denen Pharciceraten gefunden wurden, wenig mächtige, dunkle, oft feinkristalline Kalkbänke ein, die in Wechsellagerung mit schwarzen splittrigen Mergelschiefern den oberdevonischen Flinzhorizont bilden. Obgleich die Mächtigkeit dieses Horizontes 40 m nicht übersteigt, hebt er sich doch deutlich im Gelände gegen die hangenden sehr mürben Büdesheimer Schiefer ab. Diese dunklen weichen Mergelschiefer von etwa 200 m Mächtigkeit führen Kalke nur in wenigen Knötchenlagen, und vereinzelten dunklen Kalklinsen, auch etwas sandige Lagen schalten sich hin und wieder ein. Erst in ihrem Hangenden treten dichte, sehr helle, geringmächtige Kalkbänke auf, die häufig knollige Absonderung zeigen und allmählich zunehmend den Horizont des Östricher Kalkes bilden. Noch deutlicher als der oberdevonische Flinz tritt dieser zweite Kalkhorizont morphologisch als Rücken hervor und selbst dort, wo er, wie am Südhang der Seiler, nicht mehr als selbständige Erhebung in Erscheinung tritt, macht er sich durch einen deutlichen Böschungsknick bemerkbar.

Nach der Spezialkartierung der Blätter Iserlohn und Hohenlimburg schließt das untere Oberdevon mit dem Horizont des Östricher Kalkes ab. Die hangenden vorwiegend grauen und schwarzen Schiefer, Horizont to$_\chi$ der geologischen Spezialkarte, wurden bereits zum oberen Oberdevon gerechnet. Ein Fund von *Manticoceras* in der unteren Abteilung dieser Schiefer macht es notwendig, diese noch zum unteren Oberdevon zu stellen. Andererseits treten bei Elberfeld in ihrem oberen Teil schon Cheiloceraten auf, durch deren Erscheinen das obere Oberdevon charakterisiert ist. Eine Zweiteilung des Schieferhorizontes aber, wie sie A. Denckmann versucht hat, erscheint mir nicht durchführbar, da die petrographischen Unterschiede selbst in guten Aufschlüssen zu gering und fließend sind, um eine Grenzziehung zu erlauben, wie auch schon A. Fuchs in den Erläuterungen zu Blatt Iserlohn (S. 33) hervorgehoben hat. Deshalb muß auf eine genaue Abgrenzung des unteren vom oberen Oberdevon in unserem Gebiete verzichtet werden. Petrographisch schließen sich diese Schiefer noch eng an ihr Liegendes an und bestehen aus einem sehr regelmäßigen Wechsel heller und dunkler Mergelschiefer mit einzelnen Einlagerungen von unregelmäßig abwechselnden hellen und dunklen Kalken und Lagen heller Kalkknötchen. Auf einzelnen Schichtflächen besonders der helleren Schiefer findet man zahlreiche Ostracoden:

Entomis serratostriata Sandb.	*Richterina* sp.
Richterina striatula Reinh. Richt.	dazu
» *elliptica* Paeck.	*Posidonia venusta* Mstr. und
» *tenera* Gürich	Tentaculiten der *tenuicinctus*-Gruppe

Für das obere Oberdevon im ganzen ist das Auftreten glimmerreicher, häufig schwach gefärbter, bankiger Sandsteine charakteristisch, die in den einzelnen Verbreitungsgebieten des schiefrig-sandigen Oberdevons die verschiedensten Horizonte einnehmen, aber in Ermanglung

von Fossilien meist nur annähernd in ein stratigraphisches Niveau eingereiht werden können. In der Gegend von Iserlohn ist besonders im hangenden Teil dieser Serie auch die kalkige Facies mit Cephalopoden vertreten, so daß es hier möglich ist, die Sandsteinhorizonte ihrem Alter nach zu bestimmen.

An der Basis des oberen Oberdevon erscheinen die Sandsteine erst in nur wenige Zentimeter mächtigen, meist grauen, selten rötlich gefärbten Bänken in Wechsellagerung mit grauen Schiefern. Die flaserige Struktur und das Auftreten von Wulstflächen haben sie mit den hangenden Sandsteinhorizonten gemeinsam. Diesen auf der geologischen Spezialkarte als »Horizont der sandigen Schiefer (togt)« ausgeschiedenen Horizont findet man in der Straßenböschung am Südfuß des Hemberg gut aufgeschlossen. Im Bahneinschnitt der Bahn Iserlohn-Schwerte gleich südlich der Brücke des Gerlingser Weges enthält er Trilobitenreste, von denen

Phacopidella ductifrons R. u. E. Richt.
Phacops (Trimerocephalus) mastophtalmus? R. Richt.

bestimmt werden konnten. Auch Reste einer kleinen *Rhynchonella* und *Orthis* wurden gefunden, die nicht näher zu bestimmen waren. Östlich der Seiler, in dem Profil bei Höcklingsen, fehlt dieser Horizont und ist in dem gut aufgeschlossenen Profile nördlich Apricke durch einige Meter vorwiegend roter sandiger Schiefer örtlich ersetzt.

Wo die ersten über einen Dezimeter mächtigen Sandsteinbänke im Hangenden auftreten, beginnt der Horizont des Plattensandsteins. Er besteht aus einer sehr gleichmäßigen Folge wulstflächiger, grauer, glimmerreicher Sandsteine mit sehr geringem Kalkgehalt und grauer bis grünlicher Schiefer. Die Grenzflächen der einzelnen Sandsteinbänke gegen die Schiefer sind stets eben; erst nach dem Inneren der Bänke zu erscheinen die Wulstflächen und erreichen ihre schönste Ausbildung in der Mitte der Bänke. Diese Erscheinungen hat schon E. Kayser[1]) auf untermeerische Gleitungen zurückgeführt und H. Lieber[2]) aus dem Oberdevon des Rimberg-Gebietes bei Marburg beschrieben und abgebildet. Zur Erklärung scheint mir eine Neigung des Ablagerungsbodens, ehe die Schichten vollständig verfestigt waren, auszureichen und Erschütterungen des Untergrundes durch vulkanische Ausbrüche, wie sie Lieber annimmt, überflüssig zu sein. Sicherlich hat der große Glimmergehalt der gefältelten sandigen Schichten eine Verschiebung der einzelnen Lagen gegeneinander sehr begünstigt. Die guten Aufschlüsse am Westende des Hemberges bieten viel Material zum Studium dieser Erscheinungen. Auf den Schichtflächen der Schiefer wurden hier zahlreiche Kriechspuren von Würmern beobachtet, von denen ein Stück gleichmäßig netzförmige Anordnung der etwa $^1/_2$ cm breiten Ausgüsse der Spuren zeigt (Paläodictyum). Die Sandsteine führen namentlich in ihrer weiteren Erstreckung nach Westen auf Blatt Hohenlimburg sehr feinen Pflanzenhäcksel. Der

[1]) E. Kayser, Lehrbuch der Geologie, 7. u. 8. Aufl., I. Bd., S. 662.
[2]) H. Lieber, Beitrag zur Geologie des Rimberg-Gebietes bei Marburg, Bamberg 1917.

Plattensandstein bildet einen schmalen und meist sehr schroffen Bergrücken, auf dem er häufig in Klippen zutage tritt. An vielen Stellen ist er zur Verwendung als Bruchstein abgebaut worden. Westlich und östlich der Seiler ist er in einer Mächtigkeit bis 50 m gleichförmig entwickelt; nordöstlich von Apricke keilt er rasch aus.

Die Grenze zwischen der Cheiloceras-Stufe (II WEDEKIND) und den Hembergschichten (III u. IV WDKD.) ist nicht mit voller Sicherheit zu ziehen. Zwar ist der facielle Übergang des Plattensandsteins zu den hangenden Rotschiefern sehr schroff, da aber in diesen keine Fauna gefunden wurde, bleibt es unsicher, ob sie noch in die ältere Stufe to_2 oder schon zur jüngeren Stufe to_3 gehören. Erst für den nächst höheren Horizont, die unteren roten Kalkknotenschiefer (Horizont ton_1 der Spezialaufnahme), ist durch die von HENKE entdeckte Goniatitenfauna im Foßley beim Restaurant Weingarten am Hemberg das genaue Alter bestimmbar. Sie enthält neben mehreren *Sporadoceras*- und *Dimeroceras*-Arten schon eine Platyclymenie und ist deshalb jünger als die *Cheiloceras*-Stufe; sie bildet den Ausgangspunkt der Hembergschichten SCHMIDT's[1]). Dieser Kalkknotenschiefer reicht nach Westen nur bis zum Südhang des Nußberges, nach Osten aber vertritt er auch die Rotschiefer in seinem Liegenden, so daß auf dem östlichen Hemberg die Kalkknotenschiefer unmittelbar auf dem Plattensandstein auflagern. Auf dem schmalen Grat des Bergrückens ist diese Auflagerung auf weitere Strecken gut aufgeschlossen; eine streichende Störung kommt nicht in Frage. Diese Vertretung der Rotschiefer durch die roten Kalkknotenschiefer macht es in hohem Grade wahrscheinlich, daß auch jene bereits zu den Hembergschichten gehören. Es ist aber nur ein petrographischer Zusammenhang, der es nahelegt, die Rotschiefer mit ihrem Hangenden zusammenzufassen. Im Osten der Seiler bei Hemer und Höcklingsen sind wieder kalkarme Rotschiefer über dem Plattensandstein entwickelt.

Im westlichen Teil des Blattes Iserlohn folgt über den unteren Knotenkalken ein Sandsteinhorizont mit der Bezeichnung tocg auf der geologischen Spezialkarte, der faciell von dem Plattensandstein durch schwache, rote und grünliche Färbung und geringen Kalkgehalt seiner Sandsteinbänke zu unterscheiden ist. Er ist nach Westen noch bis auf das Blatt Hohenlimburg zu verfolgen, östlich der Seiler tritt er aber nicht mehr auf. Auch er ist am Restaurant Weingarten und im Bahneinschnitt der Bahn Iserlohn-Schwerte aufgeschlossen und enthält hier viele Wurmspuren und zahlreiche Bänke mit Wulstflächen.

Die im Hangenden folgende, auf der geologischen Karte als ton + tow bezeichnete Serie von Schiefern und Knotenkalken hat eine außerordentlich reiche Cephalopodenfauna geliefert, welche von H. SCHMIDT (a. a. O.) eingehend bearbeitet und stratigraphisch ausgewertet wurde. Bis zu einer schwarzen Alaunschieferbank einschließlich enthalten die vorwiegend roten Knollenkalke Fossilien der Platyclymenien-

[1]) H. SCHMIDT, Zwei Cephalopodenfaunen an der Devon-Carbongrenze im Sauerland. Dies Jahrb. f. 1923, S. 109.

Stufe. Darüber folgen grünliche Schiefer mit rötlichen Kalkknollen, die die Fauna der Dasbergschichten führen und von H. Schmidt wieder in drei Zonen unterteilt wurden:

to4γ	*Wocklumeria sphaeroides*
	Oxyclymenia planorbiformis
to4β	*Gonioclymenia speciosa*
	Cymaclymenia ornata
to4α	*Gonioclymenia Hoevelensis*
	Platyclymenia acuticostata

Diese Schichten sind in großer Gleichmäßigkeit in den Profilen westlich und östlich der Seiler entwickelt.

Über der Zone mit *Wocklumeria* liegen geringmächtige Schiefer und dann nochmals ein meist knollig entwickelter Kalk vom Typ der Dasbergschichten, dessen Fauna aber bereits einige carbonische Anklänge hat. Es sind die Hangenbergschichten Schmidt's — die *Gattendorfia*-Stufe Schindewolf's —, die unmittelbar unter den liegenden Alaunschiefern in den Profilen westlich der Seiler auf Blatt Hohenlimburg und östlich bei Höcklingsen und Öse von H. Schmidt festgestellt wurden, und die ich von Gerlingsen an bis Hemer über den ganzen Zug der Seiler hinweg verfolgen konnte. Während sich in den Schiefern, die den unteren Teil der Hangenbergschichten bilden, an der Seiler noch Horizonte einschalten, die weiter unten besprochen werden sollen, streicht der Kalkhorizont ohne Veränderung über die Seiler hinweg und ist in den Quertälern westlich und östlich des Tannenkopfes im Bachbett aufgeschlossen, während man sonst nur hin und wieder durch Lesesteine auf sein Vorhandensein schließen kann. Im Tal östlich des Tannenkopfes und östlich des Nickelwerkes konnte ich folgende Fauna aus diesem Kalke sammeln:

Aganides infracarbonicus Paeck.
Gattendorfia subinvoluta Mstr.
Orthoceras cf. *calamiteum* Mstr.
Cardiopsis aequilateralis Schdw.
Posidonia venusta Mstr.
Productus sp.
Crytosymbole cf. *accola* R. u. E. Richt.

»5 Schwänze, die zu keiner aus dem Oberdevon bekannten Art gehören. Sie schließen sich eng an die aus dem Hangenbergkalk vom Hangenberg bekannte Art *Cyrtosymbole accola* an, so daß ihre artliche Übereinstimmung zu vermuten, jedoch erst durch Auffindung eines Kopfes sicher zu erweisen ist.« (Richter.)

Proetiden-Art des Hangenbergkalkes,
4 nicht näher bestimmbare Stücke.

Nur auf kurze Strecke östlich des Bemmberges scheinen die Hangenbergkalke zu fehlen. Ein Schurf zeigte dort unter den liegenden Alaunschiefern einige Lagen von Toneisensteinen mit tiefbrauner breiter Verwitterungsrinde, deren Liegendes bläuliche etwas kalkige Schiefer bilden. In diese schalten sich allmählich Sandsteinbänke ein, wie sie dort in den Hangenbergschiefern vorkommen. Dieselben Toneisensteine finden sich im Steinbruch am Halltepunkt Öse über den Hangenbergkalken an der obersten Kante des Aufschlusses und bilden hier einen Übergang zu den dunklen Gesteinen des Culms.

Im Culm konnte die Gliederung der geologischen Karte beibehalten werden, die folgende Horizonte unterscheidet:

Hangende Alaunschiefer (cut)
Culm-Plattenkalk (cup)
Culm-Kieselkalk (cuκ)
Culm-Lydite (cuλ)
Liegende Alaunschiefer (cuχ)

Die liegenden Alaunschiefer enthalten unregelmäßig eingelagert zahlreiche Phosphoritknollen, auf welche während der Kriegsjahre geschürft wurde, um sie fein zermahlen zur Düngung der Felder zu verwenden. Meist sind die liegenden Alaunschiefer stark von den Lyditen, die ihr Hangendes bilden, überrollt. Die sehr widerstandsfähigen Lydite bilden steile Berge und bedecken dadurch, daß sie leicht in Schutt zerfallen, aber sehr widerstandsfähig gegen die chemische Verwitterung sind, weithin ihre Umgebung mit dem charakteristischen kantigen Schutt. In dem hangenden Horizont der Kieselkalke treten neben Lyditen schon kalkige Bänke auf, die häufig eine feine Bänderung zeigen. Sie bilden eine schwache Senke des Geländes. In deutlichen Kuppen treten wieder die Plattenkalke hervor, die in zahlreichen Steinbrüchen zu Bauzwecken gewonnen werden. Nach Norden schließt das Untercarbon mit der breiten Senke der hangenden Alaunschiefer ab.

Die culmischen Schichten enthalten im allgemeinen keine Fossilien. Nur einige Bänke im Plattenkalk führen Glyphioceraten in großer Menge und daneben auch die große *Posidonia Becheri*. Bei Gerlingsen, Niederhemer und Öse konnten solche fossilreichen Bänke festgestellt werden. Ferner kann man beim Zerschlagen von Phosphoritknollen der liegenden Alaunschiefer nicht selten Reste von Cephalopoden und Fischen finden.

d) Das Profil der Seiler

In dem Raume der Seiler, d. h. zwischen dem Hemberg und dem Tal der Öse bestehen die Schichten des höchsten Oberdevons und tiefen Untercarbons aus ganz andersartigen Gesteinen wie in den benachbarten Profilen, die, wie wir sahen, als Litoralfacies des Oberdevons durch A. Fuchs und als transgredierendes Untercarbon durch W. Henke bereits eine vorläufige Deutung gefunden hatten. Die Seilerschichten beginnen an der Basis mit einem Schiefer-, Grauwacken- und Sandsteinhorizont, der ein stellenweise grobes Kalkkonglomerat enthält. Die Sandsteine zeigen häufig Wulstflächen ähnlich dem Plattensandstein, als welche sie bei der Spezialaufnahme kartiert und auch von Henke noch angesehen wurden. Sie unterscheiden sich aber von ihnen durch ihre weniger gleichmäßige Ausbildung und ihren in einigen Bänken beträchtlichen Kalkgehalt, der sich in einer tiefbraunen, breiten, mulmigen Verwitterungsrinde zu erkennen gibt. Das Kalkkonglomerat setzt sich vorwiegend aus hellen und dunklen, mäßig gerundeten Kalkgeröllen zusammen, die dem Östricher Kalk oder dem Flinzhorizont entstammen können. Auch Schieferfetzen und vereinzelte

wenig gerundete Sandsteine, die vollständig dem Plattensandstein gleichen, kommen in dem Konglomerat vor. Das Bindemittel ist meist sandig, so daß bei der Verwitterung ein Sandstein mit großen Löchern, in denen die Kalkgerölle gesessen haben, zurückbleibt. Am Westende der Seiler, nördlich der Gastwirtschaft Horn, besteht das Bindemittel aus einem reinen dunklen Kalk und enthält hier eine Fauna, die schon H. Lotz bekannt war und durch meine Aufsammlungen ergänzt folgende Arten geliefert hat:

Phacops (*Dianops*) *griffithides* R. u. E. Richt.

ein Kopf mit deutlicher Naht, so daß auch die Art sicher bestimmt werden konnte.

Phacops (*Phacops*) sp.

Das Stück erinnert an *Phacops bergicus* Drev., ist es aber nach brieflicher Mitteilung Herrn Prof. Richter's bestimmt nicht: »Die Unterschiede sind sehr erheblich. Es fehlt z. B. der Wulst zwischen Auge, Hinter- und Außensaum; der Augenstiel ist groß. Feste und freie Wange zeigen verschiedene Ausbildung der Körnelung.«

Cyrtosymbole sp.
Aganides sulcatus Richt.

Ein jugendliches Exemplar, das auf dem Rücken die Unterbrechung der Einschnürungen zeigt, wie sie H. Schmidt (a. a. O. T. 6, Fig. 1 a) abgebildet hat.

Über die folgenden Brachiopoden vergl. den paläontologischen Teil.

Orthis bergica Kayser
» *resupinata* Martin
Leptaena rhomboidalis Wilck.
Chonetes tumidus Herrick.
» *Hardrensis* Phill.
» *Buchiana* de Kon.
» *muricata* Hall.
» cf. *polita* M'Coy
» *perlata* M'Coy
Productella cf. *semicostata* Girty
Productus fallax Pander
» aff. *niger* Goss.
» *praelongus* Sow.? var. *simplicior* Whidb.
Strophalosia productoides Murch.
Rhynchonella (*Terebratuloidea*) *pleurodon* Phill.
Liorhynchus subcurvata Richt.
Atrypa tubaecostata Paeckelm.
Spirifer cf. *Verneuili* Murch.
» *distans* Sow.
» cf. *ranovensis* v. Peetz
» (*Reticularia*) *lineatus* Mart.
» (*Martinia*) *Urii* Flemm.
Spiriferina laminosa M'Coy
» *peracuta* de Kon.
Retzia multiplicata de Kon.
Athyris (*Cleiothyris*) *Royssii* Lév.

Auch die Sandsteine enthalten an einigen Stellen Steinkerne und Abdrücke dieser Fossilien. Außerdem führen sie in ihren tiefsten Schichten häufig Pflanzenhäcksel.

Dieser basale Horizont setzt am östlichen Hemberg ein, wo er noch keine Konglomerate führt. Hinter dem Hof auf dem Ostende des Hemberges sowie in einem kleinen Steinbruch in der Wiese unterhalb des Hofes auf halber Höhe des Hanges ist er gut aufgeschlossen; er zeigt auf seinen Schichtflächen gut erhaltene Wurmspuren, darunter die doppelreihige eines Borstenfüßlers. Jenseits des Caller Baches an der Seiler wurden die Sandsteine in zahlreichen kleinen Steinbrüchen gewonnen, die sich am südlichen Rücken der Seiler entlang ziehen. Trotzdem diese Steinbrüche schon wieder stark verwachsen sind, zeigen

sie den Horizont häufig noch gut aufgeschlossen. Das Konglomerat stellt sich am Westende der Seiler etwa 100 m östlich des Caller Baches ein. Es erreicht Mächtigkeiten bis zu 2 m und scheint bald in höheren, bald in tieferen Lagen des basalen Grauwacken- und Sandsteinhorizontes aufzutreten. Wo das Konglomerat nicht ansteht, ist es in ausgewitterten Lesesteinen am südlichen Rücken der Seiler bis in die Gegend südlich des Bemmberges zu verfolgen. Hier erscheinen in Verbindung mit dem Konglomerat knotenkalkähnliche Bildungen, die in einer stark zerrütteten kleinen Klippe anstehen. Nach Osten keilen diese Kalke sowie das Kalkkonglomerat rasch aus, so daß nur der basale Sandsteinzug das Ostende der Seiler erreicht, wo er unter dem Alluvium des Beckens von Hemer verschwindet. In der rechten Uferböschung der Öse gleich unterhalb Hemer erscheinen unter einer mächtigen Terrasse die Schiefer und Sandsteine dieses Horizontes wieder, werden weiter östlich dann nochmals durch die jungen Aufschüttungen des Ösetales verdeckt, um im Profil bei Höcklingsen zum letzten Male aufzutauchen. Hier besteht der Horizont nur noch aus etwa 10 m mächtigen Sandsteinen und ist weiterhin nicht mehr zu verfolgen.

Im Hangenden der basalen Sandstein- und Konglomeratserie folgen grünliche kalkige Schiefer mit geringem Glimmergehalt. Der Kalkgehalt führt bis zur Bildung kleiner Kalkknoten und Ausscheidung einiger geringmächtiger Kalklagen von schwach rötlicher Färbung. Aus der Böschung des oberen Horizontalweges, der um das Westende der Seiler herumführt, sowie aus dem kleinen Steinbruch im Liegenden der Oolithe in der Calle konnte ich folgende flachgedrückte Cephalopoden sammeln:

Oxyclymenia bisulcata Mstr.
» *planorbiformis* Mstr.
? Cymaclymenia striata Mstr.
Gonioclymenia subarmata Mstr.
Aganides ? quadripartitus Mstr.

Dazu die Trilobiten:

Typhloproetus cf. *gortanii* R. Richt.
» sp.
Phacops (*Dianops*) sp.
Cyrtosymbole (*Waribole*) sp.
nicht näher bestimmbare Proetiden

und Brachiopoden:

Spirifer (*Martinia*) *Urii* Flemm.
Rhynchonella sp.
Lingula membranacea Winch.

Dieser Horizont zeigt überall, wo er aufgeschlossen ist, eine gleichförmige Entwicklung. Im Profil von Höcklingsen enthält er größere Kalkknollen, die neben den eben aufgeführten Fossilien noch folgende Arten lieferten:

Glatziella nucleus H. Schmidt
Wocklumeria sphaeroides Richt.
Cyrtoclymenia lata Mstr.
Aganides sulcatus Richt.
Typhloproetus subcarintiacus R. Richt.
» sp.

Über diesem Horizont, der eine Zeit ruhiger Sedimentation darstellt, folgen wieder solche mit schnellem Facieswechsel und rascher Aufschüttung. Es sind die auf dem geologischen Blatt Iserlohn als Litoralfacies der Seiler ausgeschiedenen Horizonte toσ und toγ. Sie enthalten an der Basis im Westteil der Seiler kalkreiche Sandsteine mit durchschnittlich erbsengroßen Kalkoolithen. Örtlich treten auch Gerölle in dem Oolithhorizont auf, die aus vorwiegend dunklen, vereinzelt auch hellen Kalken bestehen und häufig abgerollte Einzelkorallen sind, die zweifellos aus dem mitteldevonischen Massenkalke stammen. Nicht ganz selten finden sich im Oolith auch Fossilien auf primärer Lagerstätte. Es wurden gefunden:

Postclymenia evoluta Frech
Zwei Exemplare, von denen das eine Reste der Lobenlinie zeigt
Spirifer centronatus Winch.
Chonetes Hardrensis Phill.
» cf. *polita* M'Coy
Productus sp.
Aviculopecten sp.

Der Oolithhorizont reicht westlich nur bis an den Caller Bach heran. Auf dem westlichen Bachufer am Hange des Hemberges ist nichts mehr von ihm wahrzunehmen. In der dort schiefrigen Entwicklung der Schichten schalten sich nur einige ganz geringmächtige Sandsteinlagen ein, die ihm entsprechen dürften. Nach Osten streichen die Oolithe bis an das Becken von Hemer heran. Ihr Hangendes bildet eine Wechsellagerung von Schiefern und mächtigen Sandsteinbänken, die lagenweise Quarzgerölle von durchschnittlich Haselnußgröße führen. Als Seltenheit kommen auch noch in diesem Horizont Kalkgerölle vor. So erreicht eines, das aus dunklem kristallinen Kalk besteht, fast die Größe eines Kindskopfes und ist voll von gut erhaltenen Exemplaren großer Strophomeniden. Die größte Mächtigkeit erreichen die Quarzkonglomerate etwa südlich und südwestlich der Höhe 342 mit dem Aussichtsturm, wo sie in 3 mächtigen Bänken mit nur geringen Zwischenlagen von Schiefern entwickelt sind. Nach Westen hört die Quarzgeröllführung der Bänke schon über dem oberen Horizontalweg auf, während die Sandsteine selbst in geringmächtigen Ausläufern das Tal des Caller Baches erreichen und noch nördlich des Hemberges auf den Feldern durch Lesesteine nachzuweisen sind. Im Ostteil der Seiler ist der Quarzkonglomerathorizont nicht von den Oolithen zu trennen, da die Quarzgerölle schon neben den Oolithen in ein und derselben Bank auftreten. Die Mächtigkeit dieser Schichtfolge nimmt nach Osten zu allmählich ab; im Profil von Höcklingsen sind die Sandsteine vollständig von Lyditen überrollt und lassen sich nur in Lesesteinen nachweisen. Gegenüber dem Haltepunkt Öse sind sie in einem alten Steinbruch aufgeschlossen; ihre Mächtigkeit beträgt hier noch etwa 10 m. Auf der rechten Talseite der Öse lassen sie sich als Geländekante noch einige Zeit verfolgen. An Fauna enthalten nur die Schieferlagen Ostracoden und zwar:

Richteriana costata Reinh. Richt.
» *hemisphaerica* Reinh. Richt.
» *striatula* Reinh. Richt.
» sp.
und stets auch *Posidonia venusta* Mstr.

Im Hangenden nimmt der Anteil schwachmergliger Schiefer am Aufbau der Schichten wieder zu. Es schalten sich noch einige Sandsteinbänke ein, die örtlich in einen sehr dichten festen Quarzit übergehen können. Den Abschluß findet diese mannigfaltige Entwicklung im Hangenbergkalk, der schon im Normalprofil besprochen wurde.

In einem schematischen Profil stellt sich das Altersverhältnis der einzelnen Schichten und ihre verschiedene Bezeichnung folgendermaßen dar:

Gliederung Landesanstalt 1924	Bl. Iserlohn	Normalprofil		Seilerprofil
cut		Hangende Alaunschiefer		
cup		Culm-Plattenkalk		
cu×		Culm-Kieselkalk		
cuλ		Culm-Lydite		
cuχ		Liegende Alaunschiefer		
cue'	tow	Hangenbergkalk		
		Hangenbergschiefer		Schiefer, Sandsteine, Quarzkonglt, Oolith
to4	toγ / toσ / ton2	Dasbergschichten	γ	Kalkige Schiefer mit Clymenien
			β	Grauwacken, Sandsteine, Kalkkonglom.
			α	
to3	tocg	Hembergschichten	Sandstein	
	ton1		Knollenkalk	
	toc		Rotschiefer	
to2	tog	Nehdener Schichten	Plattensandstein	
	togt		Sandige Schiefer	
	toχ		graue u. schwarze Schiefer	
to1	toπ	*Manticoceras*-Stufe	Östricher Kalk	
	tot2		Büdesheimer Sch.	
	tof		Oberdev. Flinz	
	tot1		Prolecanit. Sch.	

e) Die Seilerdiskordanz

W. Henke hatte durch die Feststellung des oberen Oberdevons unter den Schichten, die den Seilerschichten in der Attendorner Mulde entsprechen, die Fuchs'sche Auffassung der Litoralfacies der Seiler widerlegt. Auf Grund von Fossilfunden in äquivalenten Schichten bei Stockum hatte er den Beweis dafür geliefert, daß in diesem Horizont, der weithin an der Basis des Culms auftritt, tiefstes Carbon, die Stufe von Etroeungt, enthalten ist (Erl. z. Bl. Endorf, S. 31). Durch die Auffindung von Clymenien, Brachiopoden und Trilobiten an der Basis der Seilerschichten, die für einen Teil dieser Schichten oberdevonisches Alter sicherstellen, wurde nun keineswegs die Fuchs'sche Auffassung wiederhergestellt. Denn reichen nun einerseits die Seilerschichten bis in die Dasbergschichten hinab, so ist andererseits die Schichtlücke unter ihnen durch die Feststellung wieder vergrößert worden, daß der Plattensandstein an der Seiler nicht mehr vorhanden ist, sondern der Östricher Kalk mit einem Teil der hangenden Schiefer als oberster Horizont unter den Seilerschichten hindurchstreicht. Die Art der Auflagerung dieser Schichten auf den verschiedenen Stufen des Oberdevons war Gegenstand einer eingehenden Untersuchung mit dem Ergebnis, daß eine Diskordanz zwischen ihnen nachgewiesen werden konnte.

Der Plattensandstein, der den Kamm des Hemberges bildet, zeigt im Westteil des Berges ein sehr gleichmäßiges ost-westliches Streichen. Im östlichen Teil des Berges aber stellt sich eine stärkere Spezialfaltung ein, die sich im häufigen Wechsel der Streichrichtung zu erkennen gibt. Oberhalb des Hofes auf der Ostecke des Berges wird das Streichen des Plattensandsteins nordwestlich, und er stößt mitsamt dem hangenden Kalkknotenhorizont unter einem Winkel von etwa 45° gegen den basalen Sandsteinhorizont der transgredierenden Serie. Dieser ist an dem Wege von genanntem Hof nach »Auf'm Kamp« mehrmals aufgeschlossen und zeigt unverändertes ost-westliches Streichen, auch dort, wo in unmittelbarer Nachbarschaft der Plattensandstein gefaltet ist und stark verändertes Streichen zeigt (Punkt (1) der beigefügten Karte, Taf. 23). Die Diskordanz ist hier nicht aufgeschlossen, wohl aber am Osthange des Hemberges in dem Hohlweg, der von Iserlohn in das Tal des Caller Baches führt (Punkt (2)). Hier fallen die tiefsten Schichten des oberen Oberdevons, obere $to\chi$-Schiefer, mit etwa 50° nach Norden ein, während die transgredierenden Sandsteine und Schiefer einen Fallwinkel von 65° zeigen. Die glimmerreichen mürben Sandsteine führen Pflanzenhäcksel und an der Basis aufgearbeitete Brocken der liegenden $to\chi$-Schiefer.

Weiter nach Osten ist die Diskordanz zunächst nicht mehr aufgeschlossen. Sie könnte auch schwerlich einen bedeutenden Winkel aufweisen, da bis nordöstlich Bilveringsen immer $to\chi$-Schiefer das Liegende des basalen Sandstein- und Konglomeratzuges bilden. Nördlich Bilveringsen nähern sich Östricher Kalk und transgredierende Serie am meisten, so daß an dieser Stelle das gesamte obere Oberdevon unter der Diskordanz ausgefallen ist, und die transgredierenden Dasberg-

schichten hier auf unterem Oberdevon liegen (Punkt (3)). Die einzelnen Stufen des oberen Oberdevons stellen sich weiter nach Osten zu wieder ein. In einem vollständig verwachsenen alten Hohlweg südlich des Bemmbergs, konnte ich die Diskordanz bloßlegen. Wiederum stoßen hohe toχ-Schiefer mit einem Winkel von 30° gegen den transgredierenden Sandstein (Punkt (4)). Dann folgt gegen Osten eine kleine Mulde von Plattensandstein, die unter der Diskordanz erhalten ist. Nur wenig östlich davon, nördlich von den ersten Häusern von Hemer, konnte ich in der Böschung eines alten Hohlweges nochmals die Diskordanz mit einem Winkel von etwa 25° zwischen toχ-Schiefern und Sandsteinen mit Kalken und Konglomeraten sichtbar machen (Punkt (5)).

Weiter nach Osten stellt sich der Plattensandstein ganz allmählich endgültig wieder ein, dann auch die Rotschiefer in seinem Hangenden (Punkt (6)). Vor dem Waldrande oberhalb Hemer bildet der Plattensandstein bereits wieder eine selbständige Kuppe, die durch eine deutliche Senke mit Rotschiefern von dem Sandsteinrücken der Seilerserie getrennt ist. Im Profil von Höcklingsen läßt sich eine Diskordanz oder auch nur eine Schichtlücke nicht mehr nachweisen; nur die Sandsteine in den mittleren Dasbergschichten deuten noch die besondere Ausbildung des Horizontes an der Seiler an.

Ebenso verklingt die Diskordanz und die sandige Entwicklung der Dasberg- und unteren Hangenbergschichten nach Westen ganz allmählich. Nördlich des Hemberges sind in der transgredierenden Serie noch Sandsteine zu beobachten; aber die Mächtigkeit des Horizontes nimmt rasch ab und zeigt im Straßengraben bei Gerlingsen schon wieder die kalkig schiefrige Ausbildung. Auffallend ist in diesem Profil die geringe Mächtigkeit der Dasbergschichten von nur 4 m. Da eine Fauna in diesem schlechtaufgeschlossenen Profile nicht festgestellt werden konnte, muß es unentschieden bleiben, ob ein Teil der unteren Dasbergschichten infolge früherer Abtragung fehlt oder ob sie von vornherein hier so geringmächtig ausgebildet sind.

f) Ergebnisse

Die Einordnung des Seilerprofiles ist auf Grund der verschiedenen Faunen, die in den Seilerschichten gefunden wurden, sicher durchzuführen. *Phacops (Dianops) griffithides* R. u. E. Richt. aus dem basalen Kalkkonglomerat ist die Form des to$\alpha\beta$, wie sie von Elberfeld-Üllendahl, Bredelar, Weringhausen und auch von Westfrankreich schon bekannt ist.

Die *Oxyclymenia planorbiformis* Mstr. gehört ausschließlich, *Oxyclymenia bisulcata* Mstr. und *Gonioclymenia subarmata* Mstr. vorwiegend der Stufe to$\alpha\gamma$, der *Wocklumeria*-Zone, an.

Mit den Oolithen beginnen die Hangenbergschichten, da in ihnen *Postclymenia evoluta* Frech vorkommt. Der Hangenbergkalk ist in normaler Ausbildung vorhanden und auch faunistisch durch *Gattendorfia subinvoluta* Mstr. und *Cyrtosymbole* cf. *accola* R. u. E. Richt. sichergestellt (vergl. oben S. 494). Zu der Frage, ob die Hangenberg-

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

schichten in das Carbon oder Devon ganz oder teilweise gestellt werden sollen, konnte kein neues Material geliefert werden.

Die von Henke bereits vermutete Transgression an der Seiler konnte nachgewiesen werden, jedoch transgrediert nicht das tiefste Carbon, sondern bereits der mittlere Horizont der Dasbergschichten. Das Liegende ist deutlich gefaltet, so daß örtlich eine Diskordanz von 30° gemessen werden konnte. Die Abtragung hat vor der Transgression an der Seiler das gesamte obere Oberdevon betroffen und muß an anderen Stellen bis auf den Massenkalk gegangen sein, was die in den Oolithhorizont eingeschwemmten Gerölle mit mitteldevonischen Korallen beweisen. Daß es sich dabei um eine echte Diskordanz mit vorheriger Auffaltung und Abtragung des Liegenden und nicht etwa um Auffüllung einer Erosionsrinne handelt, geht aus der deutlichen Faltung der oberdevonischen Schichten, soweit sie unter der Diskordanz liegen, hervor, wie sie besonders schön auf der Höhe des Hemberges am Plattensandstein und den Kalkknotenschiefern zu sehen ist. Nach der Faltung hat das Gebiet der Seiler einer rascheren Absenkung als die nicht gefalteten Nachbargebiete unterlegen, was aus dem Anschwellen der transgredierenden Schichten zu großen Mächtigkeiten hervorgeht. Dabei muß aber die Zeit der *Wocklumeria*-Zone eine Unterbrechung dieser Spezialabsenkung bedeutet haben, denn dieser Horizont ist in gleichmäßiger Ausbildung und ohne erhebliche Mächtigkeitsschwankungen sowohl in den vorher gefalteten, wie in den ungefalteten Gebieten zur Ablagerung gekommen. Erst in den unteren Hangenbergschichten macht sich die verstärkte Abwärtsbewegung des Seilergebietes dadurch wieder bemerkbar, daß sehr grobes Material, nämlich glimmerreiche Sandsteine mit Quarzkonglomeraten und Oolithen, dann allmählich feinkörniger bis quarzitischer Sandstein sich in mächtigen Bänken in die Schiefer einschalten. Mit dem Auftreten des Hangenbergkalkes, der in gleicher Mächtigkeit und fast gleichbleibender Ausbildung in jedem Aufschlusse zu beobachten ist, ist die Spezialbewegung endgültig zur Ruhe gekommen.

II. Das Oberdevon und Culm zwischen Osetal und Meschede

a) Stratigraphie

Nach dem Verklingen der Seilerfacies setzt rechts des Ösetales die normale Entwicklung der Dasberg- und Hembergschichten wieder ein. In den Profilen von Apricke-Riemke und vom Hönnetal haben sie eine reiche Fauna geliefert, auf Grund deren die Zonengliederung durch H. Schmidt aufgestellt wurde. Wo die Schichten auf dem Remscheid-Altenaer Sattel nach Süden umbiegen, nehmen die Hangenbergschichten an Mächtigkeit ab und konnten in einem Schurf am Beul, der gelegentlich der Exkursion der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1925 gelegt wurde, nur noch in 40 cm mächtigen feinsandigen grünlich-bläulichen Schiefern im Liegenden einer Schicht Phosphoritknollen vermutet werden. Da über den Phosphoritknollen gleich Ly-

dite folgen, sind die liegenden Alaunschiefer hier nicht entwickelt, sondern höchstwahrscheinlich durch die Lage Phosphoritknollen vertreten. Das Liegende der Hangenbergschiefer bilden etwa 10 m grünliche Schiefer mit Kalkknollen, die eine Fauna der Dasbergschichten geliefert haben.

Schon am Hangenberg sind die nach dieser Lokalität benannten Schichten wieder voll entwickelt und zeigen hier Anklänge an die Seilerfacies. Unter einer Kalkbank im Liegenden der liegenden Alaunschiefer, die die Hangenbergfauna geliefert hat, treten Schiefer mit glimmerreichen Kalksandsteinen und Toneisengeoden auf. Die Sandsteine reichen wiederum bis in die mittleren Dasbergschichten hinab. Es sind also die Faciesverhältnisse der Seiler hier im kleinen wiederholt.

Während das Oberdevon schon auf dem Nordflügel der Lüdenscheider Mulde bei Langenholthausen in die schiefrige Facies übergeht, konnten die Hangenbergschichten in kalkiger Entwicklung noch bis zur Muldenachse verfolgt werden. Hier vollzieht sich auch für sie der Wechsel in eine schiefrige Facies, in der der Kalk ganz zurücktritt. Diese kalkarme Facies sowohl der Hangenberg- wie der Dasbergschichten hält mit großer Gleichmäßigkeit am Nordrande des Ebbesattels an und wurde bis zum Ruhrtal bei Meschede, also ca. 30 km weit, verfolgt. Die Hembergschichten zeichnen sich in diesem Gebiet durch zahlreiche meist schwach gefärbte glimmerreiche Sandsteinbänke aus, die häufig Wulstflächen besitzen. Im Gelände sind sie neben den Culmlyditen die wichtigsten Bergbildner.

Die Schichten sind im allgemeinen sehr fossilarm. Nur das Profil in dem Hohlweg östlich Weninghausen zwischen Röhre- und Wennetal hat Trilobiten aus allen Horizonten und Cephalopoden aus den Hangenbergschichten geliefert, sodaß in diesem ausgezeichnet aufgeschlossenen Profil eine genaue Gliederung möglich ist. Unter Lyditen und Kieselschiefern folgen:

20 m Liegende Alaunschiefer mit scharfer Grenze gegen ihr Liegendes

34 » dunkelgrüne bis dunkelblaugraue, muschelig brechende, harte Schiefer mit Lagen großer, im Bruch fettig glänzender, bläulicher, quarzitischer Geoden und bis zu 40 cm mächtigen Bänken eines unreinen, sehr splitterigen, rötlich bis violett gefärbten Kalkes; die oft bis zur Mitte der Bank reichende braune Verwitterungsrinde besitzt eine noch erhebliche Festigkeit.

1,20 » dunkle, mergelige Schiefer in Wechsellagerung mit grünlichen Schiefern und einigen dünnen, glimmerreichen Lagen. Die Fauna dieser Schichten

Aganides infracarbonicus Paeck.
» *prorsus* H. Schm.
Orthoceras sp.
Spiriferina tarpata H. Schm.
Cardiopsis aequilateralis Schdw.

entspricht der von Henke bei Stockum in einer Kalklinse entdeckten Etroeungt-Fauna

6 » grünliche, milde Schiefer mit geringmächtigen, glimmerreichen, oft krummschaligen Kalksandsteinbänken und an der Basis sich häufiger einstellenden, dunklen Mergelschiefern. In diesen fanden sich neben zahlreichen Posidonien folgende Trilobiten:

Cyrtosymbole (*Waribole*) sp.
Cyrtosymbole (*Waribole*) cf. *anglica* R. Richt.

Phacops (*Dianops*) sp.
» (*Cryphops*) sp.
Drevermannia schmidti R. Richt.

Es sind Formen der Dasbergschichten, und zwar ist die letztgenannte Art bereits für die Stufe to4β charakteristisch

0,15m mächtige Bank unreinen, braun verwitternden Kalkes
8 » grünliche, mergelige Schiefer von unregelmäßigem Bruch. Einige Lagen mit stärkerem Kalkgehalt bilden wenig widerstandsfähige Bänke mit rauhem Bruch und schwach rötlicher, schlierenartiger Färbung. In ihnen ist
Phacops (*Dianops*) *anophthalmus* Frech
besonders häufig
7 » grünliche Schiefer mit Lagen mittelgroßer rötlicher Kalkknollen, die Ostracoden und wenige, nicht bestimmbare Cephalopodenreste enthalten
2,5 » rötliche Schiefer mit kräftig roten, mittelgroßen Kalkknollen mit Ostracoden
14 » grünliche Schiefer mit wenigen Lagen violett-roter Kalkknollen
0,3 » hellblaugraue Schiefer mit schwacher Kalksandsteinbank
10 » graue, z. T. bläuliche helle Schiefer mit einigen etwas kalkigen Lagen
37 » Wechsellagerung roter und grüner Schiefer, an der Basis wenige rötliche Kalkknollen
3 » schwarze, mergelige Schiefer mit Posidonien
30 » vorwiegend rote Schiefer mit kleinen Kalkknöllchen
Im Liegenden Rotschiefer mit zahlreichen glimmerreichen, schwach gefärbten Sandsteinbänken.

Die an vorletzter Stelle genannten 3 m schwarzen Mergelschiefer über den Rotschiefern und Sandsteinen entsprechen vermutlich der *Annulata*-Zone des Hönnetales. Es ist ein sehr beständiger Horizont und das Auftreten von roten Schiefern in seinem Hangenden ist nur örtlich in der Gegend von Weninghausen. Er wurde bei der Kartierung zur Abgrenzung der Hemberg- von den Dasbergschichten benutzt, indem er selbst noch zu den Hembergschichten gestellt wurde.

Dieselbe Schichtfolge konnte ich am Nordrande des Blattes Plettenberg in einem Hohlweg südlich Käsberg, südöstlich Langenholthausen, beobachten, wo zwar keine Fossilien gefunden wurden, die facielle Übereinstimmung aber Schicht für Schicht festgestellt werden konnte. Ebenso zeigen nach Osten zu die Profile von Berge im Wennetal und von Meschede im Ruhrtal die gleiche Ausbildung der Schichten wie das Weninghäuser Profil. Nur sind im Profil des Bahneinschnittes nördlich des Bahnhofes Berge die Hangenbergschichten schlecht aufgeschlossen und vielleicht auch nicht vollständig vorhanden; es könnte hier eine Störung vorliegen, da sie auf dem linken Wenneufer bei Visbeck noch in voller Entwicklung festzustellen sind.

Das Culm zeigt gegenüber seiner Entwicklung am Nordrande des Remscheid-Altenaer Sattels einige Abweichungen. Die liegenden Alaunschiefer schwellen zu großer Mächtigkeit an und gehen allmählich in ihrem hangenden Teil in Kieselschiefer über, die schon große Härte besitzen, aber noch tafelig brechen. Erst über diesen folgen die echten Lydite. Der Horizont der Kieselkalke ist nicht entwickelt; über den Lyditen folgen gleich kieselige hellblaue Kalke in Bänken bis zu 1,5 m Mächtigkeit mit einzelnen eingelagerten Hornsteinlinsen. Nach dem Hangenden zu nimmt die Mächtigkeit der Bänke ab und sie werden dadurch den Culmplattenkalken der Iserlohner Gegend ähnlich. Bei der Kartierung östlich Stockum konnte ein Übergangshorizont zu den

hangenden Alaunschiefern ausgeschieden werden, in welchem wieder Lydite auftreten in Wechsellagerung mit dunklen Kalksandsteinbänken, die bis zu 0,5 m Mächtigkeit erreichen können. Dazwischen schalten sich eisenschüssige, sehr milde, geringmächtige Tonschiefer ein. Durch Zurücktreten der kieseligen und sandigen Komponenten erfolgt dann der Übergang zu den hangenden Alaunschiefern.

Fauna findet sich in den culmischen Schichten nur sehr spärlich. Die Kalke scheinen im Gegensatz zur Iserlohner Gegend, wo sie Glyphioceraten enthalten, ganz fossilfrei zu sein. Nach einem Fund von *Nomismoceras Grimmeri* KITTL. in ihrem Hangenden scheinen sie nur dem unteren Teile der Plattenkalke der Iserlohner Gegend zu entsprechen.

b) Die Diskordanz östlich Stockum

Die kalkarme, sehr gleichmäßige Entwicklung der Hangenberg- und Dasbergschichten findet östlich Stockum eine Unterbrechung, indem südlich und östlich des Spitzen Kahlenberges grobe, glimmerreiche Kalksandsteinbänke mit Wulstflächen und dunkle Kalke in den Schiefern mit unreinen, kieseligen Kalken auftreten. In einer Lage von Kalklinsen wurde am Südwestfuß des Spitzen Kahlenberges eine Goniatitenfauna entdeckt, von HENKE gesammelt und durch H. SCHMIDT als Hangenbergfauna bestimmt[1]). Etwa 20 m Schichtmächtigkeit im Liegenden dieses Fundpunktes sind nicht aufgeschlossen. Es folgen dann 14 m grünliche Schiefer mit rötlichen Kalkknollen, die einige Fossilien der Dasbergschichten enthalten. Die Schiefer zeigen eine geringmächtige rote Einlagerung. Das weitere Profil der Dasbergschichten entspricht ganz dem von Weninghausen. Auch die dunklen Schiefer an der Grenze gegen die Hembergschichten sind in der Böschung der Straße, die vom Wegekreuz südlich des Spitzen Kahlenberges nach Südwesten führt, aufgeschlossen. Beachtet man die Lagerung der Dasbergschichten, die in der Böschung des nördlichen Weges ausgezeichnet aufgeschlossen sind, so fällt ihr umlaufendes Streichen auf, das an dem Wegekreuz zu beinahe nordsüdlichem Streichen führt (vergl. die Kartenskizze, S. 507). Im Straßengraben des nordöstlich zur ehemaligen Jagdhütte führenden Weges stellen sich allmählich die jüngeren Schichten entsprechend dem Profil des Weges westlich des Kreuzpunktes wieder ein, aber von den Schiefern mit Kalkknollen sind nur noch 2 m vorhanden; es folgen gleich dunkle Mergelschiefer, die folgende Trilobiten geliefert haben:

Phacops (*Dianops*) sp.
» (*Cryphops*) *wocklumeriae* R. u. E. RICHT.
Drevermannia carnica R. RICHT.

Es sind Arten der Dasbergschichten, von denen *Drevermannia carnica* nur in der *Wocklumeria*-Zone vorkommt. Wir haben hier die Schichten vor uns, die im Liegenden des Stockumer Fundpunktes nicht

[1]) W. HENKE, Erläuterungen zu Blatt Endorf 1924, S. 31. — H. SCHMIDT, Zwei Cephalopodenfaunen an der Devon-Carbongrenze im Sauerland. Dies. Jahrb. f. 1923, S. 106 ff.

aufgeschlossen sind. Die härteren Sandsteine und Kalke der Hangenbergschichten streichen in einem deutlichen Rücken heran, sind aber im Straßengraben nur mit ihren liegendsten Sandsteinbänkchen aufgeschlossen.

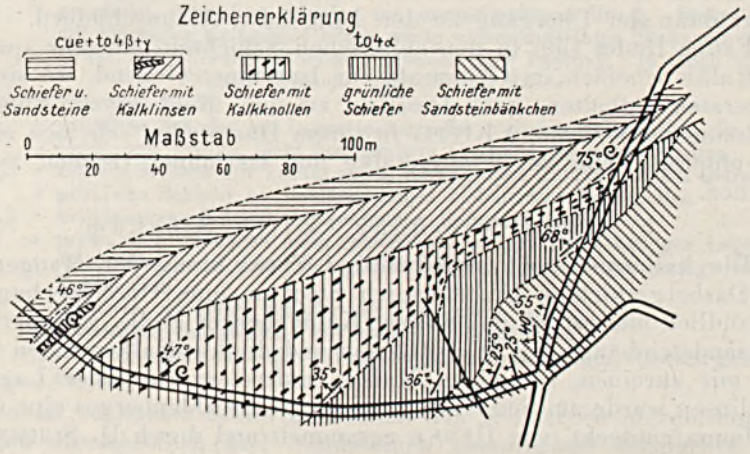


Fig. 1.

Wir haben also auch hier eine Diskordanz im hohen Oberdevon vor uns, die nach Osten zu noch größeres Ausmaß und südlich des Winzenberges ihren größten Betrag erreicht. Hier laufen die obersten Sandsteinbänke der unteren Hembergschichten bei nur wenig geneigter Lagerung spießeckig gegen die transgredierende Serie, die ebenfalls an dieser Stelle ziemlich flach liegt. Nach Osten zu verklingt die Diskordanz, so daß in einem Wasserriß südlich des Gräfenberges bereits wieder ein ziemlich vollständiges Profil vorhanden ist.

Nach Westen sind an der Straße, die vom Wegekreuz südlich des Rehberges nach Stockum führt, die Dasbergschichten vollständig

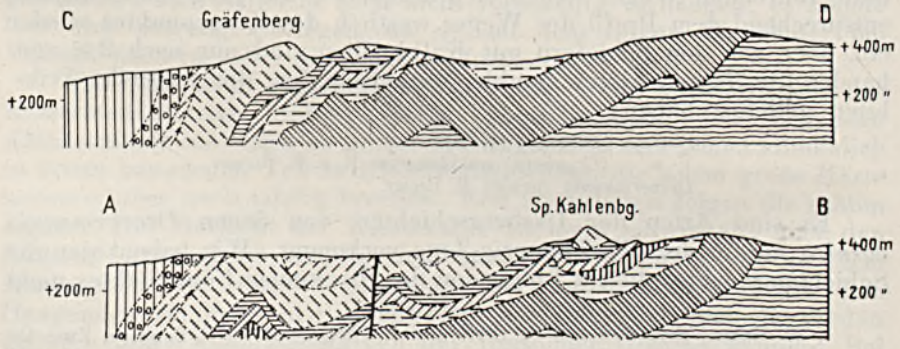


Fig. 2.

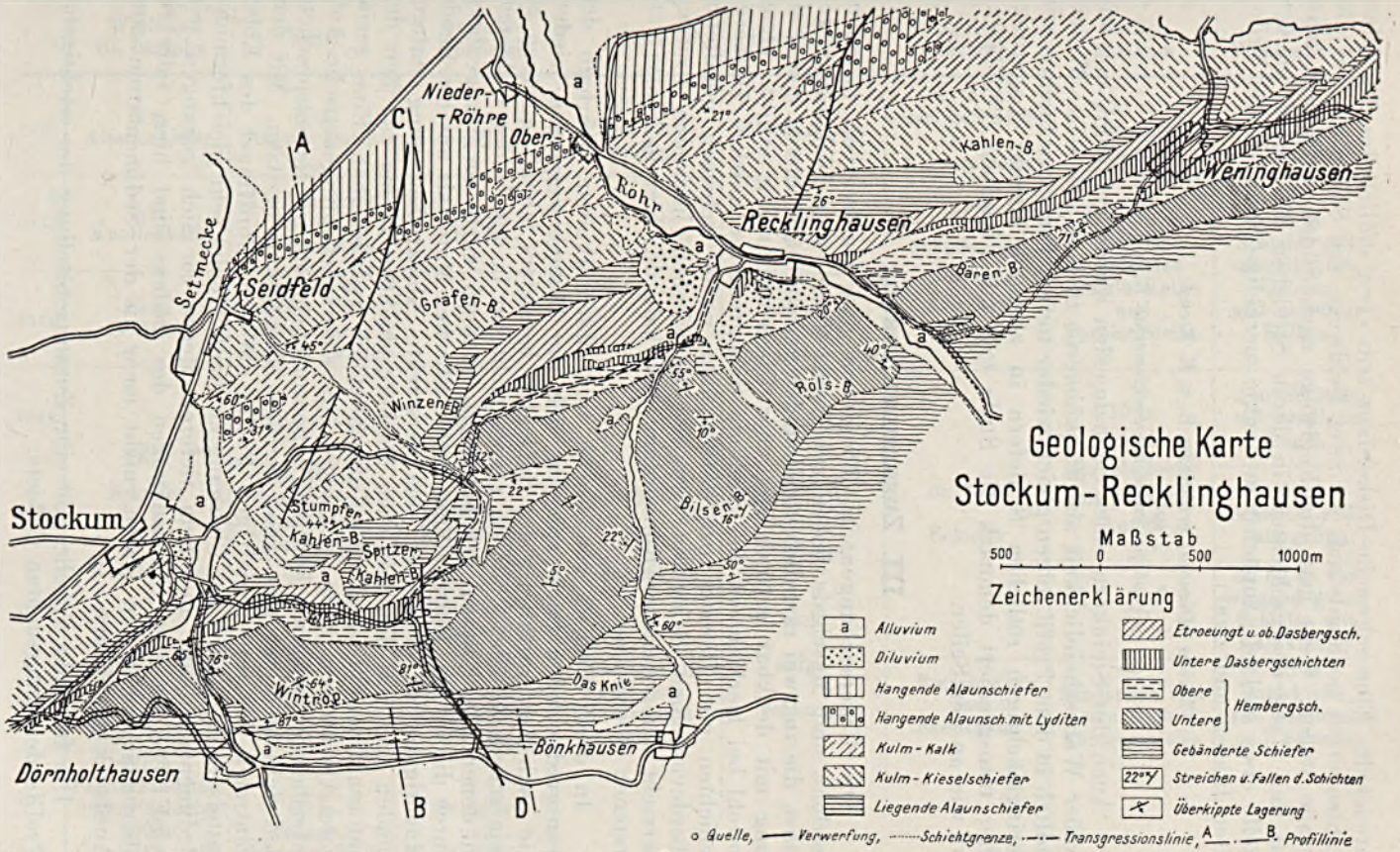

Geologische Karte
Stockum-Recklinghausen
Maßstab
500 0 500 1000m
Zeichenerklärung
a Alluvium
Diluvium
Hangende Alaunschiefer
Hangende Alaunsch. mit Lyditen
Kulm-Kalk
Kulm-Kieselschiefer
Liegende Alaunschiefer
Etroeungt u. ob. Dasbergsch.
Untere Dasbergschichten
Obere
Untere
Hembergsch.
Gebänderte Schiefer
22° Streichen u. Fallen d. Schichten
Überkippte Lagerung
o Quelle, — Verwerfung, ····· Schichtgrenze, -·-·- Transgressionslinie, A—B Profillinie
Stockum
Dörnholthausen
Seidfeld
Setmecke
Nieder-Röhre
Ober-Röhr
Recklinghausen
Weninghausen
Kahlen-B.
Gräfen-B.
Winzener B.
Stumpfen
Spitzen
Wintrop
Das Knie
Bönkhausen
Bilsen-B.
Röls-B.
Baren-B.
A
B
C
D

Fig. 3.

entwickelt. Eine schwache Diskordanz tritt etwa südlich des Stumpfen Kahlenberges nochmals auf, wo zwei Feldwege von Süden her auf die Straße stoßen. Geht man die Feldwege nach Süden, so kommt man aus den Hangenbergschichten, in deren Streichen die Straße an der Stelle etwa verläuft, zunächst in dunkle mergelige Schiefer, die Trilobiten führen und zwar:

Phacops (*Dianops*) *griffithides* R. u. E. Richt.
» (») sp.
» (*Cryphops*) *ensae an wocklumeriae* R. u. E. Richt.

Auch der Steinkern eines Cephalopoden wurde gefunden, der mit großer Wahrscheinlichkeit als *Wocklumeria* zu bestimmen ist. Weiter südlich in dem Profil folgen gleich wieder tiefere Dasbergschichten mit geringmächtigen rötlichen Schiefern in ziemlich flacher Lagerung. Hier transgrediert demnach die Stufe to_3 mit derselben Trilobitenart wie an der Seiler.

III. Zusammenfassung

Die Untersuchungen im Oberdevon und Untercarbon zwischen Iserlohn und Meschede haben zur Feststellung einer Diskordanz geführt, die in zwei räumlich voneinander getrennten Gebieten eine Faltung mit denkbar größter zeitlicher Übereinstimmung ergibt. Denn sowohl bei Iserlohn wie bei Stockum transgredieren mittlere Dasbergschichten mit *Dianops griffithides* über vorher schwach gefalteten oberdevonischen Schichten. In den dazwischen liegenden Profilen herrscht demgegenüber Konkordanz innerhalb des hier lückenlos vertretenen Oberdevons.

In dem Wechsel von Facies und Mächtigkeiten innerhalb der transgredierenden Serie spiegeln sich die Bodenbewegungen wieder, die nach der Auffaltung der Schichten besonders lebhaft gewesen zu sein scheinen. Die Schichten zeigen nicht nur in den beiden Gebieten, in denen die Faltung erkennbar ist, sondern auch am Hangenberg durch die infolge Einschaltung grobklastischen Materials anschwellende Mächtigkeit an, daß hier eine verstärkte Abwärtsbewegung stattgefunden und von den mittleren Dasbergschichten an bis zur Zeit der unteren Hangenbergschichten einschließlich gedauert hat. Eine geringere Abwärtsbewegung oder sogar eine schwache epirogenetische Aufwärtsbewegung ist am Beul bei Balve anzunehmen, wo die entsprechenden Schichten nur eine ganz geringe Mächtigkeit besitzen. Mit dem Eintreten der rein schiefrigen Facies auf dem Nordflügel des Ebbesattels vollzieht sich der Übergang zu einem Gebiet sehr gleichförmiger Sedimentation, die in einem tieferen Meere vor sich gegangen sein wird. Die feineren Schwankungen des Bodens sind hier, falls sie überhaupt vorhanden waren, nicht mehr in der Sedimentation zum Ausdruck gekommen.

Die folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der wichtigsten Profile der untersuchten Gebiete.

	Westrand Bl. Iserlohn	Seiler	Apricke-Hönnetal	Beul	Hangenberg	Südlich Käsberg	Östlich Stockum	Östlich Weninghausen
cuχ	4 m Alaunschiefer	8 m Alaunschiefer	6 m Alaunschiefer	0,05 m Phosphorit-knollen	Kieselschiefer	ca. 20 m kieselige Schiefer und Alaunschiefer	25 m kieselige Schiefer	20 m kieselige Schiefer
cu1β	2 m Knollenkalk	1—2 m Kalk örtlich Toneisenstein	1,5 m Kalk	0,40 m Schiefer	1 m Kalk	25 m Schiefer mit Bänken unreinen Kalkes	über 10 m Schiefer Sandsteine dunkle Kalke und Toneisensteine	35 m Schiefer mit quarzitischen Geoden und unreinen Kalken
cu1α	16 m Schiefer	ca. 150 m Schiefer, Sandsteine, Quarzkonglt., Oolith	5.5 m Schiefer		über 10 m Schiefer, Sandstein, Toneisengeoden			
to4γ	14 m Schiefer mit Kalkknollen	8 m kalkige Schiefer	2 m Kalk	ca. 10 m Schiefer und Knollenkalk	nicht aufgeschlossen	ca. 80 m Schiefer	15 m dunkle Mergelschiefer mit sandigen Lagen	2 m Schiefer mit sandigen Lagen
to4β		ca. 40 m Grauwacken Sandsteine Kalkkonglom.	5 m Schiefer mit Kalkknollen		ca. 15 m Kalkknollen Schiefer Sandsteine			4 m Schiefer, z. T. mergelig
to4α		—	7 m Kalk und Schiefer mit Kalkknollen		nicht aufgeschlossen		—	ca. 80 m vorwiegend grüne Schiefer mit Kalkknollen
to3	ca. 100 m Sandsteine, Kalkknotenschiefer Rotschiefer	—	über 100 m Schiefer und rote Kalkknollenschiefer	Knollenkalk und rote Kalkknotenschiefer		Rotschiefer und Sandsteine	— Sandsteine und rote Kalkknotenschiefer	30 m Rotschiefer, dann Sandsteine und Schiefer
to2	50 m Plattensandstein 220 m Schiefer 130 m Östricher Kalk	— 60 m Schiefer Östricher Kalk	Schiefer und Kalke					
to1 ↓								

~~~~~~~~~~ Diskordanz
~~~~~~~~~~

IV. Die bretonische Faltung im Rheinischen Schiefergebirge

Die Tektonik des Rheinischen Schiefergebirges ist das Ergebnis eines mehrmaligen Auffaltungsprozesses, der im jüngeren Paläozoicum das variscische Gebirge schuf, das sich bogenförmig durch das mittlere Europa zog und von dem uns im Rheinischen Schiefergebirge ein jetzt eingeebneter Teil erhalten ist. In ihm läßt sich ein innerer (südlicher) Hauptteil des Gebirges unterscheiden, in dem die Hauptfaltung vor Ablagerung des Obercarbons erfolgt ist, und eine äußere (nördliche) »subvariscische« Zone, in der die Schichten erst nach Ablagerung des rheinisch-westfälischen Obercarbons (Waldenburger und Saarbrücker Schichten) gefaltet worden sind. Das Fehlen der vorobercarbonen Faltung wird im Norden durch die Konkordanz von Unter- und Obercarbon angezeigt; flach über den Falten liegt dort das Mendener Konglomerat. Der südliche Hauptteil des Rheinischen Gebirges dürfte seine Hauptfaltung in der sudetischen Phase (zwischen Unter- und Obercarbon) erfahren haben. In diesem Sinne spricht außer der vergleichenden Betrachtung anderer deutscher Gebirge mit variscischer Struktur die Tatsache, daß einerseits das Untercarbon noch im gefalteten Grundgebirge enthalten ist und andererseits im Saargebiete die obercarbonischen Saarbrücker Schichten die Hauptfaltung nicht mehr erfahren haben.

Daß aber in dem südlichen Hauptteile des Rheinischen Schiefergebirges auch ältere Faltungen auftreten, wissen wir insbesondere aus Kegel's Untersuchungen[1]) im östlichen Lahngebiete. Es bestehen dort Faltungen, die älter sind als die Gießener Grauwacke, die man früher in das untere Obercarbon stellen wollte, die aber nach Kegel's Darlegungen untercarbonischen Alters ist. Somit müssen sie im Lahngebiete einer orogenetischen Phase angehören, die vor der sudetischen Faltung liegt. In diesem Gebiete ist aber der Zeitraum recht groß, innerhalb dessen die Faltung eingetreten sein könnte, wenn man allein die dortigen Profile zugrunde legt, in denen die Gießener Grauwacke auf Unterdevon und sogar Silur transgrediert. Erst weiter nördlich, nämlich in der südlichen Dillmulde, verringert sich die zeitliche Lücke zwischen der gefalteten und der transgredierenden Serie dadurch, daß ältere Schichten des Untercarbons, und zwar die Culmkieselschiefer und der Deckdiabas, noch über der Diskordanz und konkordant zur Gießener Grauwacke auftreten, während unter der Diskordanz auch Oberdevon erscheint. Allerdings verklingt auch mit dem Vorrücken nach Norden die Diskordanz, jedoch glaubt Kegel, die Schichtlücken im Liegenden des Deckdiabases im Oberschelder Gebiet mit den Bewegungsvorgängen vom Alter derjenigen in Zusammenhang bringen zu können, die im Süden im Liegenden der Gießener Grauwacke erkennbar sind. Der Deckdiabas ist nun jünger als die tiefuntercarbonische Fauna aus den Schiefern der Tuffbreccie von Langenaubach,

---

[1]) W. Kegel, Das Untercarbon und die varistische Faltung im östlichen Lahngebiet. Dies. Jahrb. f. 1924, S. 287 ff.

aber älter als die Erdbach-Breitscheider Fauna der obersten *Pericyclus*-Stufe (Stufe von Tournai). Andererseits bilden das höchste Oberdevon des Oberschelder Gebietes die Dasbergschichten mit *Gonioclymenia subarmata* (Erl. zu Bl. Oberscheld S. 31, Anm.), die in den Stufen $to_{1\beta}$ u. γ auftritt, aber das Vorhandensein der *Wocklumeria*-Zone nicht beweist. Bei Langenaubach, wo ein sicher vollständiges Profil vom Oberdevon bis Culm vorhanden ist[1]), fehlt wiederum jeder Anhaltspunkt für die im Süden vorhandene Diskordanz oder Schichtlücke. So kann man mit KEGEL auf Grund der Verhältnisse des Lahn- und Dillgebietes die Faltung zwar an die Devon-Carbongrenze stellen, muß sich aber bewußt sein, daß sie nach dortigen Unterlagen sowohl etwas früher, nämlich schon im Oberdevon, als auch etwas später, etwa nach den Hangenbergschichten, hat erfolgen können. Jedenfalls ist KEGEL zuzustimmen, daß es sich um eine bretonische Faltung im Sinne der STILLE'schen Gliederung der variscischen Vorgänge handelt.

Daß es auch im nördlichen Sauerlande, also im Bereiche der »subvariscischen« Zone, die ihre Hauptfaltung erst nach der Saarbrücker Stufe erfahren hat, an geringen Faltungen bretonischen Alters nicht fehlt, hat H. SCHMIDT durch Untersuchungen im Gebiet von Warstein zum ersten Male feststellen können[2]). Dort lagern nordwestlich Belecke über örtlich steil aufgerichtetem Oberdevon, das noch »Dasberger Kalk« umfaßt, diskordant die Hangenbergschichten, über denen konkordant Culm folgt. Außer in den von H. SCHMIDT beschriebenen und abgebildeten Aufschlüssen zeigt sich die bretonische Diskordanz in einem kleinen Steinbruche am Südhange des Biesenberges bei Kallenhardt, wie Herr Dr. SCHMIDT und ich auf gemeinsamer Exkursion neuerdings feststellen konnten. Hier stoßen unter einem Winkel von nur etwa 5^0 oberdevonische Schichten an Hangenbergschichten ab, die an ihrer Basis eine dünne Lage von Phosphoritknollen führen. Da im Warsteiner Gebiet die *Wocklumeria*-Zone meist nicht mit voller Sicherheit nachzuweisen ist, bleibt dort noch ein gewisser, wenn auch geringer Spielraum für die Zeitbestimmung der Faltung, der gegenüber dem Gebiete von Oberscheld durch das Auftreten von Hangenbergschichten über der Diskordanz allerdings eine erhebliche Einengung erfahren hat.

Alles in allem war die genaue Altersbestimmung der bretonischen Faltung des Rheinischen Schiefergebirges also bisher noch nicht völlig befriedigend. Es hängt dies wohl damit zusammen, daß in den Gebieten stärkerer Faltung der Untergrund so kräftig gehoben wurde, daß längere Zeiträume vergingen, bis das Meer über die eingeebneten Schichten transgredieren und seine Sedimente absetzen konnte, oder bis eine festländische Sedimentation über den eingeebneten Falten begann. Von vornherein war aber zu erwarten, daß der Faltung in den Zonen ihres Ausklingens nur eine kurze Unterbrechung der Sedimentation gefolgt sein dürfte, und daß somit die Festlegung ihres genauen

[1]) Vergl. die Fossillisten bei O. H. SCHINDEWOLF in »Versuch einer Paläogeographie des Europäischen Oberdevonmeeres«. Zeitschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 1921.

[2]) H. SCHMIDT, Das Oberdevon-Culm-Gebiet von Warstein i. W. und Belecke. Dies. Jahrb. f. 1920. (Vgl. auch den Nachtrag zu dieser Arbeit.)

Alters hier noch am ehesten gelingen werde. Diese Erwartung hat sich bestätigt; denn sowohl an der Seiler nordöstlich Iserlohn, wie bei Stockum südlich Arnsberg konnte festgestellt werden, daß eine jüngere Serie, die die beiden oberen Zonen der Dasbergschichten noch umschließt, örtlich diskordant über einem Schichtsystem liegt, dem auch schon ältere Dasbergschichten angehören. Die Faltung ist also etwa in die Mitte der Zeit der Dasbergschichten zu stellen. Hiermit ist hinsichtlich eines orogenen Ereignisses eine nur selten mögliche Genauigkeit der Zeitbestimmung erzielt.

Für die Altersverhältnisse der bretonischen Faltung im Rheinischen Schiefergebirge kommt auch die vergleichende Betrachtung der bretonischen Faltung im Harz in Frage, dessen paläozoische Schichten ja im Fortstreichen derjenigen des östlichen Rheinischen Schiefergebirges liegen. Wie im Rheinischen Gebirge ein nördliches Gebiet mit geringer und weithin überhaupt fehlender bretonischer Faltung von einem südlichen mit kräftiger bretonischer Faltung unterschieden werden konnte, so sind einerseits im Oberharz keine auf Faltung hinweisende, irgendwie beträchtliche Diskordanzen bisher unter culmischen Schichten festgestellt worden — wenn auch Lücken hier vorhanden sein mögen —, während andererseits im Unterharz W. Schriel und Fr. Dahlgrün nicht unbeträchtliche Bewegungen bretonischen Alters nachweisen konnten[1]). Sie kommen hier in zwei Diskordanzen zum Ausdruck, nämlich in einer höheren an der Basis des Culms und in einer tieferen an der Basis der sogen. Stieger Schichten, in denen bisher noch keine Fossilien gefunden sind, die aber jünger sind als die oberdevonischen Cypridinenschiefer des Harzes.

Wir haben also im Harz eine noch unter der culmischen Diskordanz liegende und selbst wieder diskordant ihre Unterlage überdeckende Serie; und wir haben im Rheinischen Schiefergebirge eine vorculmische Serie, die diskordant zu der Hauptmasse des Oberdevons liegt. Hier kennen wir das genaue Alter dieser Serie, während es im Unterharz in dieser Hinsicht noch an sicheren Anhaltspunkten fehlt. Aber es liegt auf Grund der allgemeinen Erfahrungen über die Gleichzeitigkeit der in Diskordanzen sich ausdrückenden Faltungen nahe, die diskordant ihren Untergrund, und zwar auch noch Oberdevon, überdeckenden vorculmischen Serien im Harze und Sauerlande für identisch zu halten. Dies würde nicht nur bedeuten, daß wir die an der Seiler und bei Stockum erkannte jung-oberdevonische Faltung mit der älteren bretonischen Phase des Harzes, also derjenigen vor den Stieger Schichten, identifizieren, sondern daß wir auch die Stieger Schichten als Vertreter der die Hangenbergschichten und die obersten Dasbergschichten umfassenden Serie oder doch eines Teiles derselben betrachten. Die endgültige Bestätigung dieser Auffassung können nur Fossilfunde in den Stieger Schichten erbringen.

Auch im Rheinischen Schiefergebirge ist also mit der Möglichkeit des Auftretens der jüngeren bretonischen Phase des Harzes zu

[1]) Dahlgrün-Erdmannsdörffer-Schriel, Harzführer, Teil II, S. 118 ff. (Vgl. auch den Nachtrag zu dieser Arbeit.)

rechnen, die dort in der Diskordanz zwischen Culm und Stieger Schichten zum Ausdruck kommt. Im Sauerland ist allerdings trotz genauer Untersuchung sehr vieler Profile bisher nirgends eine Diskordanz zwischen Hangenbergschichten und Culm bekannt geworden, wenn auch letzteres örtlich eine transgressive Lagerung auf verschiedenen Horizonten des oberen Oberdevons einnehmen kann. Aber das schließt natürlich nicht aus, daß in anderen Gebieten und besonders im Lahngebiet, das überdies noch im Fortstreichen der variscisch gefalteten Schichten des Unterharzes liegt, auch die jüngere Phase der bretonischen Faltung gewirkt haben könnte, wenn auch der Nachweis dessen bei der Lückenhaftigkeit der Profile kaum zu erwarten ist.

Alles in allem hat sich also die Auffassung bestätigt, daß die bretonische Faltung auch in Deutschland eine Vorphase gehabt hat[1]), und ihr Alter ist für das Rheinische Schiefergebirge stratigraphisch genau festgelegt. In diesem Gebirge hat auch schon WEDEKIND von einer oberdevonischen Faltung, seiner »Präfoßleyfaltung«, gesprochen, die er zwar schon selbst mit Nachdruck als hypothetisch bezeichnet hat[2]). Ihre Begründung stützt sich auf die Annahme, daß die als Foßley bezeichneten Gesteine des Sauerlandes einen bestimmten stratigraphischen Horizont im Profile des oberen Oberdevons einnehmen, und wird hinfällig unter der Vorstellung, daß Foßley eine auch tiefere Stufen des jungen Oberdevons vertretende Facies ist, wie die neueren Untersuchungen an vielen Stellen des Sauerlandes zu ergeben scheinen.

Im Zusammenhang mit der Feststellung, daß die bretonische Faltung des deutschen Bodens wenigstens zum Teil schon älter als die jüngsten Schichten des hohen Oberdevons ist, mag darauf hingewiesen sein, daß ja auch in Nordamerika die große vorcarbonische Faltung, die vom östlichen Canada bis in die nordöstlichen Vereinigten Staaten zu verfolgen ist und als »akadische« bezeichnet wird, schon im Oberdevon eingetreten sein könnte[3]). Jedenfalls würde letzteres zutreffen, wenn, wie J. M. CLARKE vermutet oder wenigstens für wahrscheinlich hält, die diskordant über dem gefalteten Untergrunde liegende Bonaventure-Formation nicht nur Altcarbon, sondern auch noch jüngstes Oberdevon umfaßt. In diesem Falle wäre die Altersübereinstimmung der varistischen Faltung Amerikas mit solchen des deutschen Bodens auch in bezug auf die »vorcarbonische« Phase gewahrt.

Es sei auch noch erwähnt, daß WELLER aus dem mittleren Mississippi-Gebiete, wo keine stärkere Faltung zwischen Devon und Carbon stattgefunden hat, eine »unconformity« unter transgredierend liegenden Schichten beschreibt, deren Fossilinhalt neben Beziehungen zur eigentlichen Kinderhook-Fauna noch solche zum Oberdevon zeigt[4]). Die Transgression, die bis auf Mitteldevon hinabgreift, scheint, was

[1]) H. STILLE, Grundfragen der vergleichenden Tektonik, Berlin 1924, S. 85.
[2]) R. WEDEKIND, Über Transgressionen im Oberdevon. 7. Jahresber. d. Nieders. geol. Ver. 1914, S. 44 ff.
[3]) Vergl. H. STILLE, a. a. O. S. 108/109.
[4]) S. WELLER, Kinderhook Faunal Studies. Transact. of the Acad. of Sc. of St. Louis. 1906, S. 464.

ihr Alter anbelangt, derjenigen der Seilerschichten usw. des Sauerlandes vergleichbar zu sein, und die Schichtlücke unter ihr mag mit ganz schwachen tektonischen Bewegungen der älteren bretonischen Phase vielleicht zusammenhängen.

Die im Rheinischen Schiefergebirge oben angewandte Methode, die Faltungszeit der inneren, also älteren Teile eines Gebirges durch Untersuchung schwacher Diskordanz in seinen Außenzonen zu klären, hat auch für unsere jungen Faltengebirge ihre Bedeutung. Denn auch dort fehlt in den inneren Zonen infolge der Lückenhaftigkeit der Profile oft genug die Möglichkeit, die einzelnen Phasen genau festzustellen, während sie sich in den Außenzonen durch allerdings oft nur recht schwache Diskordanzen zu erkennen geben. So zeigt in den Sierren des nördlichen Ebrobeckens die Diskordanz zwischen Bartonien und Ludien, die auch auf der Nordseite der Pyrenäen örtlich schwach angedeutet ist, eine jungeocäne Faltung an[1]). Diese ist aber auch in den inneren Pyrenäen, d. h. ihrem eigentlichen Wirkungsgebiete, nicht zeitlich genau festzulegen, da hier die für die Altersfeststellung erforderlichen Schichten fehlen.

Auch in den Alpen besteht wegen der Unvollständigkeit der Schichtenfolge die Schwierigkeit, manche der Faltungen des inneren Alpenkörpers zeitlich festzulegen. Wohl aber tritt in den Südalpen Kreide und Tertiär in geschlossenen Profilen auf, und hier finden sich auch gewisse Diskordanzen, die wir für die Festlegung der Zeitlichkeit der Faltung auch der inneren alpinen Gebiete in ähnlicher Weise auswerten können, wie die Seilerdiskordanz für die Zeitlichkeit der bretonischen Faltung auch der inneren Teile des Rheinischen Schiefergebirges. Denn wie durch die bretonische Faltung im Sauerlande, so war in den südlichen Randgebieten der Alpen das Meer durch die hier schwachen Faltungen nur für kurze Zeit verdrängt worden, so daß das Zeitintervall zwischen der gefalteten und der diskordant die Faltung überdeckenden Schichtfolge nur gering ist. So kündet sich z. B. in den schwachen Diskordanzen des Etschbuchtgebirges sowohl die »pyrenäische« (zwischen Eocän und Oligocän), wie auch die »savische« (zwischen Oligocän und Miocän) Alpenfaltung an.

Paläontologischer Teil

I. Die Brachiopodenfauna der Seiler

Orthis bergica Kayser

1881. *Orthis bergica* Kayser. Dies. Jahrb. T. II, 6—11, S. 61.

Ein Steinkern und ein Schalenexemplar, sowie einige Schalenabdrücke aus den basalen Sandsteinen resp. Konglomeraten der Seiler ergeben beim Vergleich mit den Kayser'schen Originalen vollständige Uebereinstimmung mit diesen. Dieselbe Art liegt von Wildenburg, Bl. Velbert, in zahlreichen Exemplaren vor.

[1]) Vergl. H. Stille, a. a. O. S. 167/168.

Das von KAYSER u. a. angeführte Unterscheidungsmerkmal von *O. interlineata* SOW., darin bestehend, daß dieser Art der Sinus der Dorsalklappe fehle, ist nicht zutreffend, da nach Abbildungen WHIDBORNES', der die SOWERBY'schen Originale zum Vergleich zur Verfügung hatte, auch die *O. interlineata* einen dorsalen Sinus haben kann. Wichtige Unterscheidungsmerkmale scheinen mir aber darin zu bestehen, daß die vorliegende Form in beiden Schalen tiefe Muskeleindrücke besitzt, die auch in der Dorsalschale eine deutliche Begrenzung zeigen, während sie bei *O. interlineata* nur ventral gut ausgebildet sind. Ferner sind die Steinkerne der KAYSER'schen Art abgesehen von den deutlich ausgeprägten Gefäßeindrücken glatt. Nur am äußersten Rande wird die Schalenskulptur auch auf dem Steinkerne erkennbar, während bei den WHIDBORNES'schen Abbildungen die Rippen über den ganzen Steinkern verlaufen, was auch bei den Abbildungen DAVIDSON's (Brit. Dev. Brach. T. XVII, 20—23) erkennbar ist.

Orthis (Schizophoria) resupinata MARTIN

1858/63. *Orthis resupinata* DAVIDSON, Brit. barb. Brach. S. 130, T. XXIX, 1—6, u. XXX, 1—5.
1913. » (*Schizophoria*) *resupinata* PAECKELM., Oberdev. d. Berg. Lds., Abh. d. L.-A. N. F., Heft 70, S. 319.

Ein Stück in Kalkerhaltung zeigt eine mäßig gewölbte Dorsalschale, auf der nur in der Nähe des Stirnrandes ein seichter, aber breiter Sinus zu sehen ist. Die sehr feine, gut erhaltene Berippung ist nicht ganz gleichmäßig, indem nach meist sechs feinen Rippen eine etwas gröbere folgt. Der Unterschied in der Stärke der Rippen ist sehr gering.

Leptaena rhomboidalis WILKENS

1892. *Leptaena rhomboidalis* HALL, Pal. New York VIII, Bd. I, S. 279, T. VIII, 17—31.
1913. » » PAECKELMANN, Oberdev. d. Berg. Landes, Abh. d. L.-A., N. F., H. 70, S. 319.

In dem basalen Konglomerat kommt diese Art nicht selten vor. Auch aus den Kalkoolithen stammen einige Schalenreste, die zweifellos dieser Art angehören.

Chonetes tumidus HERRICK

1888. *Chonetes tumidus* HERRICK, Bull. Denison Univ. vol. 3, p. 36, pl. 2, fig. 21.

Diese Art wird von HERRICK aus der »Waverly Group« folgendermaßen beschrieben: »Die Ventralschale ist stark konvex. Der lange und gerade Schloßrand hat zugespitzte Enden und trägt ein wenig schief gestellte Stacheln. Der mittlere Teil der Schale ist kugelig; nur an den Enden ist sie abgeflacht und bildet deutlich dreieckige Ohren. Der Wirbel ragt wenig hervor. Die Oberfläche zeigt etwa 50 gleichmäßig dichte, gerundete Rippen, die sich manchmal gabeln. Wo die Schale fehlt, sind zwischen den Rippen feine ovale Vertiefungen zu sehen.

Die Art steht der *Ch. acutiradiata* Hall aus dem amerikanischen Obercarbon nahe, ist aber stärker gewölbt als diese und unterscheidet sich von *Ch. hemisphaerica* Hall durch die größere Breite des Schloßrandes.«

Die Seilerformen sind durchschnittlich etwas kleiner als die amerikanischen; sie werden nicht über 10 mm breit und 4 mm lang. Neben der beschriebenen Radialskulptur ist eine sehr feine konzentrische Lamellierung zu beobachten, ähnlich der von *Ch. Buchiana* de Kon.

Die von Herrick noch nicht beschriebene Dorsalschale scheint mir in einem Exemplar vorzuliegen, das in der Skulptur vollständig mit den Ventralschalen übereinstimmt, jedoch weniger stark gewölbt ist und in der Medianlinie eine schmale, etwa drei Rippen breite Erhebung zeigt, die sich gegen den Stirnrand etwas verflacht. Die Wirbelgegend ist fast eben, so daß erst etwa in der Mitte der Schale die Konkavität deutlich wird.

Unter den europäischen Arten ist mir keine Form bekannt, die der beschriebenen entsprechen könnte.

Chonetes Hardrensis Phill.

1841. *Orthis Hardrensis* Phillips, Fig. and Descript. of the pal. foss. S. 138, T. LVIII, 104, T. LX, 104.
1858/63. *Chonetes Hardrensis* Davidson, Brit. Carb. Brach. S. 186, T. XLVII, 12—18.
1862. *Chonetes (Orthis) sulcata* M'Coy, Syn. of the Char. of the Carb. Foss. of Ireld. T. XX, 6.

Einige sehr fein gerippte Stücke, die sich sowohl in den basalen Schichten der Seiler, wie in den Oolithen finden, gehören dieser Art an. Die Doraslschale zeigt ein feines Medianseptum, das von zwei flachen Furchen begleitet wird, wie es die nach Phillips' Original gezeichneten Abbildungen bei Davidson zeigen. Ein Unterschied von *Ch. sulcata* M'Coy konnte nicht festgestellt werden, weshalb mit Davidson diese Art zu *Ch. Hardrensis* gezogen wurde.

Chonetes Buchiana de Koninck

1847. *Chonetes Buchiana* de Kon., Monogr. des genres Prod. et Chon. S. 218, T. XX, 17.
1858/63. *Chonetes Buchiana* Davidson, Brit. Carb. Brach. S. 184, T. XLVII, 1—7, LV, 12.
1881. *Chonetes Buchiana* Kayser, Beitr. z. Kenntnis v. Oberdev. u. Culm, Dies. Jahrb. S. 80, T. III, 16.
1913. » » Paeckelmann, Oberdev. d. Berg. Landes, Abh. d. L.-A., N. F., H. 70, S. 322.

Diese durch die grobe Berippung auffallende Art findet sich häufig in den basalen Schichten der Seiler. Die Rippen pflegen sich nur selten und unregelmäßig zu gabeln. Die seitlichen Enden der Ventralschale sind deutlich als Ohren abgesetzt und nahezu glatt. Die von Davidson abgebildete, sehr feine konzentrische Lamellierung ist auch an den Stücken der Seiler gut zu sehen. Die Innenseite der Schalen trägt ziemlich große Knötchen, die zwischen den Rippen liegen und denen auf dem Steinkern Reihen von Grübchen entsprechen.

Chonetes muricata HALL

1862/66. *Chonetes muricata* HALL, Paläont. New York vol. IV, Teil I, S. 143, T. XXII, 29—43.

Diese große unberippte Art, die HALL aus der Chemung-Group beschreibt, liegt in zwei Exemplaren aus den Kalkkonglomeraten der Seiler vor. Die Schale zeigt nur feine Anwachsstreifen. Ihre Innenseite ist mit sehr feinen, dicht stehenden Erhöhungen bedeckt, die auf dem Steinkerne rundliche, ganz unregelmäßig verteilte Grübchen hinterlassen. Die Schalen sind mäßig konkav-konvex und etwa 15 mm breit und 10 mm lang.

Von der europäischen Art *Ch. polita*, die ebenfalls keine radiale Berippung zeigt, unterscheidet sie sich durch die viel dichter stehenden Grübchen auf dem Steinkern, durch geringere Wölbung der Schalen und die beträchtliche Größe.

Chonetes cf. polita M'COY

1857/62. *Chonetes polita* DAVIDSON, Brit. Carb. Brach. S. 190, T. XLVII, 8—11.
1881. » » KAYSER, Beitr. z. Kenntnis v. Oberdev. u. Culm, Dies. Jahrb. S. 80, T. III, 15.

Ein schlecht erhaltenes Exemplar aus dem Oolith und eines aus dem Kalkkonglomerat scheint dieser Art anzugehören und nur der mangelhafte Erhaltungszustand verhindert die völlige Identifizierung. Die Schale ist stark konvex und nicht so sehr quer ausgedehnt wie KAYSER's Abbildung. Es fehlt jede Spur einer radialen Berippung und auch die konzentrischen Anwachsstreifen sind durch Korrosion nur noch schwer erkennbar.

Chonetes perlata M'COY

1862. *Chonetes* (*Leptaena*) *perlata* M'COY, Syn. of the Char. of the Carb. Foss. of Ireld. T. XX, 9.
1847. » *perlata* DE KON., Monogr. d. genres Prod. et Chon. S. 199, T. XX, 11.
1857/62. *Chonetes Hardrensis* DAVIDSON, Brit. Carb. Brach. S. 189, T. XLVII, 25.
1881. » *Laguessiana* KAYSER, Beitr. z. Kenntnis v. Oberdev. u. Culm, Dies. Jahrb. S. 77, T. III, 17/17.

Ein gut erhaltener Abdruck einer Ventralschale gehört zu dieser Art. Wenn auch die Art *Ch. Laguessiana* aufrecht erhalten bleibt, so gehört doch sicher das von KAYSER abgebildete Exemplar unserer Art an.

Productella cf. semicostata GIRTY

1915. *Productella semicostata* GIRTY, Faunas of the Boone Limest. at St. Joe, Ark. S. 12, T. I, 6—7.

Die Art ist von GIRTY aus dem Boone-Limestone, dem Äquivalent der Kinderhook-Schichten, beschrieben und zeichnet sich dadurch aus, daß in der Wirbelregion nur eine konzentrische Skulptur vorhanden ist, und daß sich erst gegen den Stirnrand dazu 16—20 rundliche Rippen einstellen. Außerdem ist die gesamte Schalenoberfläche mit mäßig starken Stachelansätzen besetzt.

Eine Dorsalklappe aus dem Kalkkonglomerat der Seiler zeigt diese Skulptur, bei der aber die konzentrischen Linien stärker ausgebildet sind als auf den Abbildungen des Originals. Eine ähnliche europäische Form ist mir nicht bekannt.

Productus aff. **niger** Gosselet

1888. *Productus niger* Gosselet, L'Ardenne S. 632.
1880. » *Flemingii?* Gosselet, Esqu. géol. du Nord de la Fre., T. VI, 16.
1915. » *niger* Vaughan, Correl. of Dinat. and Avon. Quart. Journ. Geol. Soc. London, S. 46, T. VII, 6.

Ein gut erhaltenes Stück aus dem Kalkkonglomerat der Seiler unterscheidet sich nur wenig von der Gosselet'schen Art. Die Rippen der Seilerform sind weniger zahlreich; während der echte *Pro. niger* 20—25 ziemlich feine Rippen erkennen läßt, hat das Stück der Seiler nur 14, die breit und wenig deutlich sind. In der Wirbelregion überwiegt eine feine konzentrische Streifung die radiale.

Vaughan führt diese Art aus den oberen Étroeungt-Schichten an, wo sie sehr häufig sein soll.

Productus fallax Pander

1864. *Productus fallax* Semenow u. v. Möller, Uber d. oberdev. Schichten d. mittl. Rußl Bull. Acad. Sci. St. Pet. Bd. VII, S. 251, T. III, 2.

Aus den Schichten von Malowka-Murajewna stand einiges Vergleichsmaterial dieser Art zur Verfügung, mit dem drei gut erhaltene Ventralschalen aus dem Kalkkonglomerat der Seiler gut übereinstimmen. Die Krümmung der Schale verläuft gleichmäßig im Gegensatz zu der vorhergehenden Art, die einen deutlichen Wachstumsknick zeigt. Unter den einzelnen Individuen schwankt die Stärke der Einkrümmung in engen Grenzen. Schwache konzentrische Querfalten sind nur in der Wirbelgegend und besonders auf den Ohren zu erkennen. Breite, flache Längsrippen erscheinen in der Nähe des Stirnrandes; zahlreiche Stachelansätze sind über die Schalenoberfläche verteilt. Wo die oberste sehr dünne Schalenschicht abgesprungen ist, wird eine feine, unregelmäßig längsgefurchte Skulptur sichtbar.

Productus praelongus ? var. **simplicior** Whidborne

1897. *Productus praelongus?* var. *simplicior* Whidborne, Dev. Fauna III, S. 169, T. XX, 14/15.
1902. » » » » Drevermann, Üb. Vertr. d. Étroeungt-St. a. d. recht. Rhs. Ztschr. d. D. Geol. Ges. S. 516.
1913. » *praelongus* var. *simplicior* Paeckelmann, Oberdev. d. Berg. Landes. Abh. d. L.-A., N. F., H. 70, S. 326.

Die aus dem Kalkkonglomerat der Seiler vorliegenden Stücke stimmen gut mit Whidborne's Abbildungen überein, erreichen nur nicht ganz die Größe der englischen Exemplare. Dieselbe Form ist von Drevermann aus den Étroeungt-Schichten von Velbert angeführt und schon mit *Postclymenia evoluta* zusammen von Paeckelmann erwähnt.

Productus sp.

Aus dem Oolithhorizont der Seiler stammen zwei ventrale und eine dorsale Klappe einer Producten-Art, die in Umriß und Gestalt dem *Productus pustulosus* PHILLIPS nahekommt. Der Sinus ist deutlich und sehr dichtstehende, konzentrische Querfalten sind in der Wirbelregion und auf den Ohren erkennbar. Nach Entfernung der obersten Schicht der Schale sind diese Runzeln sehr scharf ausgeprägt zu sehen und bis zum Stirnrand zu verfolgen, wo sie allmählich schwächer und seltener werden. Außerdem bedecken 16—20 sehr flache und breite radiale Rippen die Oberfläche, wodurch sich die vorliegende Art am meisten von *Pr. pustulosus* unterscheidet.

Strophalosia productoides MURCH.

1847. *Productus Murchisonianus* DE KON., Mon. des genres Prod. et Chon., S. 138, T. XVI, 3.
1865. *Strophalosia productoides* DAVIDSON, Mon. Brit. Dev. Brach. S. 97, T. XIX, 13—21.
1881. » » KAYSER, Beitr. z. Kenntnis v. Oberdev. u. Culm. Dies. Jahrb. S. 64, T. II, 3—4.
1897. » » WHIDBORNE, Devon. Fauna III, S. 175, T. XXI, 6—11.
1913. » » PAECKELMANN, Oberdev. d. Berg. Landes. Abh. d. L.-A., N. F., H. 70, S. 323.

In dem Konglomerat der Seiler ist dies das häufigste Fossil, und die langen Stacheln, die sich in dem kalkigen Bindemittel des Konglomerats sehr häufig finden, werden hauptsächlich von ihm stammen. Die Stücke werden bis zu 2 cm breit und zeigen eine ziemlich starke Wölbung der Schalen. Sie bilden offenbar einen Übergang von den kleinen und flachen Exemplaren, die PAECKELMANN aus dem bergischen Oberdevon beschreibt, zu den sehr großen Formen, die im Velberter Etroeungt auftreten.

Liorhynchus subcurvata RICHT.

1923. *Liorhynchus subcurvata* H. SCHMIDT, Zwei Ceph.-Faunen an d. Dev.-Carb.-Grenze i. Sauerld. Dies. Jahrb. S. 145.

Der Umriß ist quer-elliptisch mit abgestumpftem Stirnrande. Nur der Wirbel springt etwas über die gleichmäßige Rundung hervor und bildet einen sehr stumpfen Winkel. Die Schalen sind flach und haben ihre stärkste Krümmung in der Wirbelregion. Sinus und Sattel sind breit und nehmen etwa ein Drittel der Gesamtbreite ein. Sie sind aber nur äußerst schwach ausgebildet und erst in größerem Abstande vom Wirbel zu erkennen. Der Stirnrand zeigt daher auch nur eine geringe Ausbuchtung. Eine radiale Berippung ist nicht vorhanden, abgesehen davon, daß sich die Schale entlang den Rändern des Sinus etwas aufwölbt und entsprechend der Sattel von zwei flachen Furchen begleitet wird. Regelmäßige, schwache, konzentrische Anwachsstreifen sind vorhanden; schon die Jugendform des Stückes von der Seiler ist breiter als lang.

Rhynchonella (Terebratuloidea) pleurodon PHILL.

1857/62. *Rhynchonella pleurodon* DAVIDSON, Brit. Carb. Brach. S. 101, T. XXIII, 1—5.
1881 u. 83. » » DE KON., Calc. carb. Ann. Mus. R. Hist. nat. Belg. S. 51, T. XV, 1—25.
1881 u. 83. » *acutirugata* DE KON., desgl., Suppl. T. XVI, 1—14.

In den basalen Schichten der Seiler finden sich Rhynchonellen, die zu obiger Art gehören. Die Rippen sind schon am Wirbel deutlich; von ihnen liegen 4 im Sinus. Ein Bruchstück mit besonders scharfkantigen Rippen könnte zu *Rh. acutirugata* de Kon. gehören, dem es auch durch die scharfe Biegung der seitlichen Rippen ähnelt. Ein kleines Exemplar besitzt einen glatten Wirbel, was auch Davidson von jugendlichen Stücken erwähnt.

Atrypa tubaecostata Paeckelm.

1913. *Atrypa tubaecostata* Paeckelmann, Oberdev. d. Berg. Landes. Abh. d. L.-A., N. F., H. 70, S. 281.

Diese im Dorper Kalk verbreitete Art findet sich nicht häufig in dem Basalkonglomerat der Seiler in kleinen Exemplaren. Die Skulptur ist der von *Atrypa aspera* ähnlich, jedoch ist der Wirbel nur wenig eingebogen, so daß das Stielloch gut zu sehen ist.

Spirifer cf. Verneuili Murch.

1881. *Spirifer Verneuili* Kayser, Beitr. z. Kenntnis v. Oberdev. u. Culm. Dies. Jahrb. S. 60, T. II, 13/14.
1902. » » Drevermann, Üb. Vertr. d. Étroeungt-St. Zeitschr. d. Dtsch. Geol. Ges., S. 510.

Eine Dorsalschale zeigt im allgemeinen gute Übereinstimmung mit dem Qriginal von Kayser. Die Rippen sind feiner und auf den Seitenflächen zahlreicher, etwa 30 gegen nur 20 bei Kayser's Exemplaren. Während sie sich auf dem nur flach ausgebildeten Sattel mehrfach gabeln, bleiben sie auf den Seitenflächen immer einfach. Auch das Bruchstück einer hohen, scharf begrenzten Area könnte hierher gehören; von der Seitenfläche ist nur ein Stück erhalten, das eine etwas gröbere Berippung zeigt. Nur die Unvollständigkeit der Stücke läßt eine sichere Bestimmung nicht zu.

Spirifer aff. ranovensis v. Peetz

1893. *Spirifer ranovensis* v. Peetz, Étude s. la Faune de l'ét. de Malevka-Mourayevnia. Trav. Soc. Nat. St. Pet. B. XXII, fasc. 2, S. 53, T. I, 2.

Die Art wird von v. Peetz folgendermaßen beschrieben: »Die Schale ist von schwach ovalem Umriß, ihre Breite übertrifft nur wenig die Länge; die größte Breite liegt ungefähr in der Mitte der Schale; die Ecke zwischen Schloß- und Seitenrand ist abgerundet. Die Ventralschale ist merklich stärker gewölbt als die dorsale, nach oben geht sie in einen gebogenen Schnabel über, welcher bei einigen Exemplaren die Spitze des dreieckigen Stielloches verdeckt. Die Area ist schwach konkav und ziemlich hoch; sie ist mit einem dreieckigen Stielloch versehen, dessen Basis ungefähr einem Viertel der Länge der Area entspricht. Auf der Ventralschale befindet sich ein deutlich ausgeprägter tiefer Sinus, der schon in der Spitze beginnt, sich allmählich verbreitert und den Stirnrand aufbiegt. Auf dem Boden des Sinus zieht sich über die ganze Länge der Schale eine deutlich ausgeprägte tiefe Furche hin. Die Dorsalschale ist weniger gewölbt und steigt allmählich zur

Mitte auf. Ein echter Sattel entspricht dem Sinus nicht. Die Oberfläche der Schale ist mit feinen Längsfalten bedeckt, die Falten finden sich auch in dem Sinus, aber nicht in der Furche; ihre Zahl beträgt auf den Seiten der Schale 12—15, im Sinus 6—8. Außerdem bemerkt man auch konzentrische Anwachsstreifen.«

In den Kalkkonglomeraten der Seiler kommen Spiriferen nicht selten vor, die ich unbedenklich zu der oben beschriebenen Art stellen würde, wenn sie nicht sich durch das Fehlen der Furche im Sinus unterscheiden würden, der bei den Stücken von der Seiler in der Tiefe ziemlich gut gerundet ist. Auch ist der Wirbel der Stielklappe weniger hoch, die Area daher niedriger als bei der russischen Art. Die vorliegenden Stücke nähern sich dadurch dem *Spirifer Anossoffi* VERN., von welcher Art sie durch V. PEETZ abgetrennt wurde. Auf der Dorsalschale ist ein wenn auch wenig deutlicher Sattel vorhanden, wie ich ihn auf den von V. PEETZ gegebenen Abbildungen ebenfalls zu erkennen glaube.

Durch die niedrige ventrale Area bei den Seilerformen werden diese auch einer amerikanischen Form ähnlich, die von S. WELLER aus den Kinderhook-Schichten unter dem Namen *Sp. jeffersonensis* beschrieben ist. Diese Art hat aber einen fast unberippten Sattel und Sinus und auch auf den Seiten sind die Rippen etwas breiter und weniger zahlreich. Immerhin scheint sie unserer Art sehr nahe zu stehen.

Über den inneren Bau des *Sp. ranovensis* ist bei V. PEETZ nichts gesagt oder abgebildet. Ein Steinkern von der Seiler zeigt in der Stielklappe zwei mäßig starke Zahnstützen, die gegen den Stirnrand wenig divergieren und die schnabelartig verlängerte Ausfüllung eines tiefen Muskeleindrucks einschließen.

Spirifer centronatus WINCH.

1877. *Spirifera centronata* HALL u. WITHF., Fossils of the Waverly Group, U. S. Geol. Expl. 40. Par., Bd. IV, S. 254, T. IV, 5 u. 6.
1901. » *centronatus* WELLER, Kinderhook Faun. Stud. Transact. of the Acad. Sc. St. Louis, S. 163, T. XIV, 3 u. 4.

WELLER gibt folgende Beschreibung: »Schale breit, von fast dreieckigem Umriß, Schloßrand lang mit ausgezogenen Enden, Breite des Schloßrandes gewöhnlich das Doppelte der Schalenlänge. Stielklappe meist stärker konvex als die Armklappe; die stärkste Krümmung liegt etwa in der Mitte der Schale; die Seiten sind von hier zu den Enden hin konkav. Der Schnabel ist spitz und eingebogen. Der Sinus ist ziemlich schmal, deutlich und in der Wirbelregion eckig, wird aber nach dem Stirnrande zu runder. Nahe am Schnabel beginnt eine Mittelrippe, die ohne Teilung bis zum Vorderrande reicht. Die den Sinus begrenzenden Rippen sind breiter als alle anderen; sie teilen sich ungefähr im ersten Schalendrittel vom Schnabel aus und jede zweigt auf der inneren Seite eine Rippe ab, die auf der Seitenfläche des Sinus verläuft. Die Area ist schmal und hat fast einander parallele Ränder.

Die Armklappe ist wenig konvex, an den Außenenden flach. Der Sattel ist nur wenig über die übrige Schalenoberfläche erhaben, ge-

wöhnlich mit einer einzelnen Furche in seiner Medianlinie, selten mit noch seitlich davon je einer versehen. Die Schalen tragen 12—16 einfache, runde Rippen auf jeder ihrer Seitenflächen, dazu konzentrische Anwachsstreifen, die nach dem Rande zu zahlreicher werden und von denen einige sich deutlicher herausheben. Diese konzentrische Struktur ist nur in Schalenabdrücken zu erkennen.«

Die Stücke der Seiler, die aus dem Oolithhorizont gesammelt wurden, stimmen gut mit der amerikanischen Art überein, nur erreichen sie nicht ganz ihre Größe. Eine geringe Abweichung besteht auch darin, daß sich die den Sinus begleitenden Rippen bereits dicht am Wirbel teilen. Die mittlere Rippe zeichnet sich aber durch etwas kräftigere Ausbildung noch in der ganzen Länge der Schale vor den abgezweigten Rippen aus. Der Sattel der Dorsalschale zeigt immer nur eine mediale Furche.

Die seitlichen Enden der Schalen sind nur schwach verlängert gegenüber den stark ausgezogenen Enden bei *Sp. biplicatus* Hall, von dem sich unsere Art auch durch eine flachere Dorsalschale unterscheidet.

Von europäischen Arten ist der beschriebenen *Sp. obliterata* Phill. ähnlich, welche aber breiter ist und gegenüber der amerikanischen Art weniger gewölbte Schalen besitzt.

Spirifer distans Sow.

1857/62. *Spirifera distans* Davidson, Brit. Carb. Brach. S. 224, T. VIII, 1—17.
1902. *Spirifer distans* Drevermann, Üb. Vertr. d. Etroeungt-St. d. recht. Rhs. Zeitschr. d. Dtsch. Geol. Ges., S. 511.
1913. » cf. *distans* Paeckelmann, Oberdev. d. Berg. Lds. Abh. d. L.-A., N. F., H. 70, S. 309.
1920. » *distans* North, Syringothyris and Spiriferina Quart. Journ. Geol. Soc. London, S. 162—178.

Der Umriß ist etwa halbkreisförmig. Der Schloßrand entspricht der größten Schalenbreite. Die Area ist nicht ganz so hoch wie breit und hat ein schmales Delthyrium; sie ist nur wenig konkav oder ganz flach. Die Stielklappe ist mäßig konvex, der Wirbel gerade und kaum vorspringend. Der Sinus ist tief gerundet und bleibt über die ganze Länge der Schale ziemlich schmal. Die Berippung ist fein und gleichmäßig auf den Seiten sowohl wie im Sinus. Die Zahnstützen der Stielklappe sind kräftig, aber nur sehr kurz, wie sie auch Paeckelmann von einem Stück aus den Etroeungt-Schiefern von Elberfeld-Üllendahl beschreibt, das er als fraglich zu dieser Art stellt. Die Muskeleindrücke sind kräftig und tief, ähnlich denen von *Sp. mucronatus* var. *postera* Hall. Eine Dorsalklappe ist nicht erhalten.

Spirifer (Reticularia) lineatus Mart.

1857/62. *Spirifera lineata* Davidson, Brit. Carb. Brach. S. 62. T. XIII, 4—13.
1900. *Spirifer distans* Scupin, Die Spir. Dtschlds. S. 52, T. IV, 11—13.

Aus dem basalen Konglomerat liegt ein Steinkern einer Armklappe mit Resten der Schale vor, welche eine sehr feine Berippung zeigt, die nur gegen den Stirnrand mit bloßem Auge erkennbar ist.

Eine Rippe in der Medianlinie und in geringem Abstande eine weitere Rippe auf jeder Seite heben sich etwas deutlicher hervor. Diese Skulptur findet sich auch bei der von JULIEN beschriebenen Form (Terr. carb. mar. de la Frc. centr. 1896 S. 898, T. II, 9—13). Der von ihm außerdem abgebildete Steinkern einer Stielklappe mit zwei langen, gegen den Stirnrand kaum divergierenden Zahnstützen kann dieser Art nicht angehören, da die Untergattung *Reticularia* durch das Fehlen der Zahnstützen charakterisiert ist. Einen Steinkern von der Seiler, der mit der Abbildung JULIEN's gut übereinstimmt, möchte ich mit Vorbehalt zu der Gattung *Athyris* stellen.

Spirifer (Martinia?) Urii FLEMM.

1865. *Spirifera Urii* DAVIDSON, Brit. Dev. Brach. S. 41, T. IV, 25—28.
1897. *Spirifer (Martinia?) Urii* WHIDBORNE, Dev. Fauna III, S. 157, T. XIX, 5—7.
1913. » (» ?) » PAECKELMANN, Oberdev. d. Berg. Lds. Abh. d. L.-A., N. F., H. 70, S. 296.

In dem Basalkonglomerat der Seiler findet sich nicht selten ein kleiner Spirifer, der wegen seiner gleichmäßig gewölbten Ventralschale, seines schmalen aber verhältnismäßig tiefen Sinus und seiner sehr flachen Dorsalschale zu dieser Art zu stellen ist. Auch die Dorsalklappe zeigt einen allerdings sehr schwachen Sinus. An dem Steinkerne einer Stielklappe sind zwei sehr dünne, aber ziemlich lange, einander parallele Zahnstützen zu sehen (vergl. WHIDBORNE a. a. O. T. XIX, 5), die auch PAECKELMANN von seinem Material beschreibt und ihretwegen die Zuordnung zur Untergattung *Martinia* fraglich macht. Die Anwesenheit von Zahnstützen schließt aber die Zugehörigkeit zu dieser Untergattung nicht aus, da in ihr wohl Reduktionen der Zahnstützen vorkommen, aber nicht einzutreten brauchen (vergl. SCUPIN Spir. Dtschlds. S. 51/52).

Spiriferina laminosa M'COY

1857/62. *Spirifera laminosa* DAVIDSON, Brit. Carb. Brach. S. 36, T. VII, 17—22.
1887. *Spirifer laminosa* DE KON., Calc. carb. S. 103, T. XXII, 44—50.
1920. *Tylothyris laminosa* NORTH, Quart. Journ. Geol. Soc. London, S. 197, T. XIII, 1—2, 12 u. 13, 16.

Mehrere Abdrücke mäßig großer Schalen stimmen mit den Abbildungen bei DE KONINCK vollständig überein und zeigen auch die sehr regelmäßige lamellöse Schalenstruktur. Die Steinkerne sind, abgesehen von der deutlichen Berippung, glatt. Ein Medianseptum ließ sich, wohl infolge der mäßigen Erhaltung, nicht feststellen.

F. I. NORTH stellt vorliegende Art als Typ für die neue Gattung *Tylothyris* auf, die sich von *Spiriferina* durch eine unpunktierte Schale unterscheiden soll. Eine Entscheidung über die Zugehörigkeit der vorliegenden Stücke zu dieser Gattung erlaubt der Erhaltungszustand in dem groben Sandstein nicht.

Spiriferina peracuta DE KON.

1887. *Spiriferina peracuta* DE KON., Calc. carb. S. 101, T. 22, 56—61.
1896. » » JULIEN, Terr. carb. mar. de la Frc. centr. T. II, 16.

Der Abdruck einer Ventralschale mit stärker hervortretendem Wirbel und engerer Berippung gehört offenbar dieser Art an, die der vorhergehenden sehr nahe steht.

Retzia multiplicata de Kon.

1887. *Retzia multiplicata* de Kon., Calc. carb. S. 95, T. XXII, 20—24.

Eine fast ebenso breite wie lange Form mit mäßig gewölbten Schalen ohne Sattel und Sinus. Die Dorsalklappe ist etwas flacher als die ventrale. Jede hat etwa 20 scharfe, gerade Rippen, die bis zum Wirbel reichen, wenn sie auch in der Wirbelgegend kaum mehr zu erkennen sind.

Diese Art, die de Koninck von *Retzia radialis* abgespalten hat, zeichnet sich durch die breitere Form, den größeren Apikalwinkel, die größere Zahl der Rippen und durch ihre im allgemeinen geringe Größe aus. De Koninck führt sie aus dem unteren Tournai an.

Die Gattungszugehörigkeit der vorliegenden Art konnte noch nicht sicher festgestellt werden, da der innere Bau der Schalen noch unbekannt ist. Nach Hall und Clarke ist die sehr nahe verwandte Art *R. Mormoni* der Typ der Untergattung *Hustedia*.

Athyris (Cleiothyris) Royssii Lév.

1887. *Athyris Royssii* de Kon., Calc. carb. S. 85, T. XIX, 19—23.
1897. » (*Cleiothyris*) *Royssii* Whidborne, Dev. Fauna III, S. 148, T. XVII, 13—15, T. XVIII, 1—5.
1902. » *Royssii* Drevermann, Vertr. d. Etroeungt-St. Zeitschr. d. Dtsch. Geol. Ges. S. 511.
1913. » (*Cleiothyris*) *Royssii* Paeckelmann, Oberdev. d. Berg. Lds. Abh. d. L.-A., N. F., F. 70, S. 288.

Zahlreiche Stücke sowohl aus Sandsteinen wie in Kalkerhaltung stimmen gut mit den von Whidborne gegebenen Abbildungen überein. Der Umriß ist meist etwas quer oval, doch übertrifft bei einigen kleinen Formen die Länge etwas die Breite. Die dieser Art eigentümliche Fransung der Anwachslamellen ist infolge der Grobkörnigkeit der Sandsteine in den Abdrücken nicht zu erkennen. Ein in dem kalkigen Bindemittel des Konglomerates gut erhaltenes Stück zeigt an den Stellen, wo die Schale teilweise abgesprengt ist, eine feine Radialberippung wie sie auch de Koninck beobachtet hat (T. XIX, 28/29). Sattel und Sinus sind stets sehr schwach ausgebildet, wenn sie nicht überhaupt fehlen.

II. Ergebnisse und Folgerungen aus dem paläontologischen Teil

Die im paläontologischen Teil dieser Arbeit beschriebenen Brachiopoden der Seilerschichten verteilen sich auf zwei verschiedene Horizonte. Ein kleiner Teil von ihnen konnte aus dem Oolithhorizont gesammelt werden; bei weitem der größte Teil stammt aber aus dem basalen Sandstein und Konglomerat (vergl. Fossillisten S. 496 u. 497). Die stratigraphische Stellung der Fauna aus diesen basalen Schichten

ist damit gegeben, daß sie unmittelbar unter den Schiefern mit den Fossilien der *Wocklumeria*-Zone liegt, aber selbst noch die Trilobitenart *Phacops (Dianops) griffithides* enthält, die in den mittleren Dasbergschichten weit verbreitet ist. Es handelt sich also um eine sicher jung oberdevonische Fauna. Ihr gehören auch die schon früher an der Seiler gesammelten Stücke an, von denen PAECKELMANN und H. SCHMIDT[1]) eine Liste gegeben haben. Die von letzterem dort ausgesprochene Vermutung, daß diese Fauna untercarbonischen Alters sei, beruhte darauf, daß die Brachiopoden der Seiler neben den noch rein devonischen Formen schon enge Beziehungen zu carbonischen aufweisen. Andererseits war eine Brachiopodenfauna der Dasbergschichten im Sauerlande bisher noch nicht bekannt geworden, die zum Vergleiche hätte dienen können.

Als solche carbonischen Elemente, die bisher nur aus dem Carbon einschließlich Étroeungt bekannt waren, sind von der Seiler zu nennen:

Spirifer distans aus dem Velberter Étroeungt und dem englischen Untercarbon,
Spirifer lineatus aus dem Untercarbon Englands und Zentralfrankreichs,
Spiriferina laminosa und *peracuta* aus dem Velberter Étroeungt, dem Untercarbon Englands und Belgiens,
Retzia multiplicata aus dem unteren Tournai Belgiens,
Orthis bergica aus dem Velberter Étroeungt.

Daneben bestehen noch devonische Arten:

Spirifer Verneuili, der allerdings auch noch im Velberter Étroeungt vorkommt,
Atrypa tubaecostata aus dem Oberdevon des Rheinlandes,
Liorhynchus subcurvata aus dem Oberdevon des Sauerlandes und Thüringens.

Von besonderem Interesse sind aber die Arten der Seiler, die mit solchen aus stratigraphisch noch mehr oder weniger ungeklärten Schichten übereinstimmen, denn die dem Alter nach nun bekannte Seilerfauna erlaubt einige Rückschlüsse auf die Stratigraphie in den weniger gut bekannten Profilen der Devon-Carbongrenze.

Als solche »Übergangsschichten« kommen in Rußland die von Malowka-Murajewna in Frage. Sie werden in die Horizonte

Kalk von Tschernichino
Kalk von Upa
Plattenkalk

gegliedert. v. PEETZ[2]) faßt seine Untersuchungen der Faunen, die sich in den einzelnen Unterabteilungen finden, zu dem Ergebnis zusammen, daß im untersten Horizont, dem Plattenkalke, noch devonische Arten überwiegen, im mittleren, dem Kalk von Upa, ein allmählicher Übergang zu einer carbonischen Fauna vor sich geht, die in den hangenden Kalken von Tschernichino herrschend ist. *Productus fallax*, der in mehreren Exemplaren an der Seiler gefunden wurde, ebenso wie der *Spirifer ranovensis* sollen in den beiden unteren

[1]) H. SCHMIDT, a. a. O. 1923, S. 112.
[2]) v. PEETZ, Étude s. la Faune de l'ét. de Malowka-Murajewna. Trav. Soc. Nat. St. Pétbg. Bd. XXII, fasc. 2, S. 104 u. 105.

Horizonten auftreten. Es ist demnach anzunehmen, daß, wenn nicht beide untere Horizonte von Malowka-Murajewna noch devonisch sind, so doch wahrscheinlich der ältere Plattenkalk, da neben der allgemeinen Charakterisierung der in ihnen gefundenen Fossilien als »Übergangsfauna«, die auch auf die der Seiler zutrifft, beide Fundorte eine *Productus*-Art und zwei sich sicher sehr nahestehende, wenn nicht identische Spiriferen-Arten aufweisen, die aus höheren oder tieferen Schichten sonst noch nicht bekannt geworden sind.

In England stehen die Marwood- und Pilton-Beds an der Devon-Carbongrenze. Ihre Fauna hat Whidborne beschrieben und aus diesen Schichten zum ersten Male die Variation *simplicior* des *Productus praelongus* bekannt gemacht, die sich dort neben dem echten *Productus praelongus* finden soll. Auch in dem basalen Kalkkonglomerat der Seiler kommt *Productus praelongus* var. *simplicior* vor, während der echte *Productus praelongus* noch fehlt und erst im Etroeungt von Velbert sehr häufig wird. Bei Whidborne sind keine Anhaltspunkte dafür gegeben, ob der *Productus praelongus* und seine Variation demselben Horizonte angehören oder etwa stratigraphisch zu trennen sind. Auf Grund der Verhältnisse in Deutschland ist damit zu rechnen, daß das frühere Auftreten der Variation vor dem echten *Productus praelongus* vielleicht auch für England zutrifft. In diesem Falle würde die von Whidborne aufgestellte Variation besser als selbständige, ältere Art zu führen sein.

Aus Amerika ist ebenfalls ein allmählicher Übergang devonischer Schichten in carbonische bekannt und besonders durch Weller und Herrick untersucht. Ein Vergleich der Seilerfauna mit der amerikanischen der tiefsten Kinderhook-Schichten lag daher nahe. Eine artliche Übereinstimmung konnte nur bei *Chonetes tumidus* festgestellt werden, aber auch der *Spirifer* cf. *ranovensis*, auf dessen nahe Verwandtschaft mit dem amerikanischen *Spirifer jeffersonensis* hingewiesen wurde (vergl. S. 521), deutet auf engere Beziehungen. Daß außerdem eine transgressive Lagerung der Schichten mit dieser »Übergangsfauna« in Amerika beobachtet worden ist, wurde schon im ersten Teil der Arbeit angeführt und zum Vergleiche ausgewertet (vergl. S. 513f.).

Der Oolithhorizont hat nur sehr wenige Reste von Brachiopoden geliefert. Das Auftreten von *Postclymenia evoluta* in ihm, sowie seine Lagerung über der *Wocklumeria*-Zone und unter dem Hangenbergkalk, läßt seine stratigraphische Stellung in den unteren Hangenbergschichten nicht zweifelhaft erscheinen. Die einzige in ihm gefundene Spiriferen-Art, *Spirifer centronatus*, ist aus den amerikanischen Kinderhook-Schichten bekannt. Unter den Brachiopoden von Velbert-Ratingen konnte diese Art noch nicht festgestellt werden, wohl aber nahe verwandte Arten, die von Herrick mit *Spirifer centronatus* zu einer Gruppe des *Spirifer marionensis* zusammengefaßt werden[1]). Da

[1]) Herrick, Geol. of Lickings County, Ohio Pt. IV. Bull. Labor. Denison Univers. 1888, S. 15.

die fossilführenden Schichten von Velbert-Ratingen durch *Postclymenia evoluta* und *Phacops bergicus*, der bisher nur aus Etroeungt-Schichten bekannt ist, als tiefes Untercarbon charakterisiert sind (vergl. auch die Fossilliste bei DREVERMANN 1902, S. 520), stimmt der Fund des *Spirifer centronatus* an der Seiler gut zu der Annahme, daß der Oolithhorizont der Seiler und die Velberter fossilführenden Schichten sich entsprechen und mit den Hangenbergschiefern des Sauerlandes als gleichaltrige Schichten aufzufassen sind.

Das Auftreten von Brachiopoden und Cephalopoden in den einzelnen Horizonten der Seilerschichten inmitten eines Gebietes, in welchem die Schichten des Oberdevons und Untercarbons sonst in reiner Cephalopodenfacies entwickelt sind, stellt eine Verzahnung der Cephalopodenfacies mit der Brachiopodenfacies dar, die bisher noch nicht bekannt war. Beim Vergleich beider Faunen ergibt sich die auffallende Tatsache, daß unter den Brachiopoden früher »carbonische« Elemente auftreten als bei den Cephalopoden des gleichen Horizontes; denn während in der Brachiopodenfauna der Seiler, die älter als die *Wocklumeria*-Zone ist, schon zahlreiche carbonische Anklänge nachgewiesen werden konnten, ist der rein devonische Charakter der Cephalopodenfauna der *Wocklumeria*-Zone niemals angezweifelt worden. Erst im Hangenbergkalk zeigen sich auch bei den Cephalopoden die ersten Beziehungen zum Carbon.

Nachtrag

Während des Druckes der vorliegenden Arbeit teilte mir Herr Dr. DAHLGRÜN freundlicherweise mit, daß nach seinen weiteren Untersuchungen im Harz unter den Stieger Schichten die Tanner Grauwacke einzureihen ist, an deren Basis wiederum eine Diskordanz auftritt. Dadurch ist die unter der culmischen Diskordanz liegende und das Devon transgredierend überlagernde Schichtserie im Harz durch eine Diskordanz in die hangende Serie der Stieger Schichten und die liegende der Tanner Grauwacke geteilt. Hierüber ist eine Veröffentlichung in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft in Aussicht gestellt, die leider noch nicht vorliegt.

In den von mir untersuchten Teilen des Rheinischen Schiefergebirges ist eine Diskordanz, die der zwischen Stieger Schichten und Tanner Grauwacke entsprechen würde, nicht nachzuweisen. Wocklumeria-Zone und Hangenbergschichten, zwischen denen sie zu erwarten wäre, liegen hier stets in konkordantem Verbande. Möglicherweise tritt sie aber bei Warstein auf, worauf eine von H. SCHMIDT neuerdings gefundene *Wocklumeria sphaeroides* hinzudeuten scheint, die er nach freundlicher Mitteilung im westlichen Provinzialsteinbruch von Drewer dem Anstehenden dicht unter der Diskordanz entnehmen konnte.

Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik des Gebietes der Hauptsattelachse des Unterharzes zwischen Bad Lauterberg und Hasselfelde

Von Herrn **W. Schriel** in Berlin

Hierzu Tafel 24 u. 25 und eine Textfigur

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Problemstellung	528
Stratigraphischer Teil	529
1. Silur	529
2. Devon	533
3. Unter-Carbon	545
4. Culm	545
Tektonischer Teil	546
Faltungen und Transgressionen	546
Der Tektonische Bau des Südwestharzes	547
1. Die Hauptsattelachse des Unterharzes und die wichtigsten tektonischen Leitlinien im Südwestharz	547
2. Profile durch die Hauptsattelachse	550
Literaturverzeichnis	554

Problemstellung

Die Annahme, daß der tektonische Bau des Unterharzes von einer größeren Aufbruchszone beherrscht wird, ist alt und stammt von LOSSEN. Gemäß seiner Auffassung vom Alter der Harzschichten bezeichnete LOSSEN den großen, quer durch den Unterharz ziehenden Grauwacken-Plattenschieferzug der Tanner Grauwacke als Sattelachse, indem er ihren Schichten ein prädevonisches Alter gab. Auch DENCKMANN vertritt die gleiche Anschauung einer den Unterharz beherrschenden Achse, wenn er den Plattenschiefer und die Tanner Grauwacke ins Untersilur stellt. Durch den Nachweis, daß der Hauptzug der Tanner Grauwacke nicht dem Silur, sondern dem Oberdevon (17) angehört, ist die Frage, gibt es im Unterharze eine Sattelachse, neu gestellt. Diese Frage ist zu bejahen. Eine Sattelachse ist da, und zwar verläuft sie anders als LOSSEN und DENCKMANN annahmen. Sie wird durch die großen Siluraufbrüche im Unterharz bezeichnet, die im Osten beginnend, nach Westen zu immer mehr an Ausdehnung ver-

lieren. In einer Breite von oft mehr als 6 km zieht sich der östlichste und größte Siluraufbruch aus der Gegend von Welbsleben bis nach Harzgerode hin, die meist aus untercarbonischen Schichten sich zusammensetzende Selkemulde von dem vorwiegend aus devonischen Schichten aufgebautem metamorphen Höhenzug des Unterharzes bei Wippra trennend. Westlich Harzgerode tritt das Silur schon seltener auf, immerhin geben ausgedehnte Siluraufbrüche die Lage der hier meist von unterdevonischen Sedimenten flankierten Sattelachse an. Nördlich wie südlich folgen an den Flügeln jüngere Schichten. Dahlgrün hat den Verlauf der Silurachse bis Hasselfelde bereits beschrieben, so daß ich auf diese Arbeiten verweise (8).

Wesentlich schwieriger gestaltete es sich, den Verlauf der Hauptsattelachse im westlichen Südharz zwischen Hasselfelde und Lauterberg festzulegen, da hier die Siluraufbrüche immer seltener werden, denn mit der Annäherung an den Oberharz stellen sich immer jüngere Schichten im Hangenden des Silurs ein. Es treten auch im Kern der Achse nicht immer silurische, sondern oft nur devonische Schichten zutage. Die groß angelegte Sattelstellung bleibt aber auch noch in diesem Gebiete dieselbe und läßt sich auch hier, wenn auch durch oberdevonisch-carbonische Schichten verdeckt, erkennen. Zahlreiche Profile (Taf. 25), die, wenn auch räumlich weit voneinander, meist doch denselben Aufbau zeigen, veranschaulichen dies. Auch verschiedentliche neue Silurfundpunkte ließen den Verlauf der Achse von Hasselfelde über Benneckenstein, Zorge, Wieda nach Lauterberg, wo die Achse in der Nähe von Barbis unter jüngeren Schichten verschwindet, erkennen. Bevor jedoch auf den Bau dieses ungefähr 35 km sich erstreckenden Aufbruchsgebietes eingegangen wird, sind einige einleitende Bemerkungen über die Stratigraphie des Gebietes nötig. Sie beruhen auf Feldarbeiten, die erst nach den letzten Veröffentlichungen ausgeführt wurden, und bestätigen und ergänzen die bisher gewonnenen und vor allem im Harzführer niedergelegten Resultate.

Stratigraphischer Teil

Silur

Obersilur

Diese Formation spielt im Südwestharz nicht die Rolle wie im Osten, da die Bedeckung durch jüngere Schichten so mächtig ist, daß ältere Stufen nur selten größere Verbreitung besitzen. Immerhin tritt im Gebiet von Benneckenstein noch mehrfach Silur auf, das den Stufen des Llandovery, Wenlock und Ludlow angehört.

Weiter westlich war bis jetzt sicheres Silur nur von zwei Fundpunkten bekannt, nämlich von Lauterberg (Kupferhütte) und vom Mollenberg bei Zorge. Das Silur von der Kupferhütte bei Lauterberg, festgestellt als erstes sicheres Silur im Harz durch einen Schüler Roemer's, gehört dem Graptolithenschiefer des Ludlow an. Man kennt von hier

Monograptus dubius Suess.
» Nillsoni Barr.
Cardiola interrupta Sowb.

Die silurischen Schichten werden diskordant vom Hauptquarzit und dem Kieselschiefer des Tanner Grauwackensystems überlagert.

Ähnlich liegen die Verhältnisse am Mollenberge, wo Silur von Schilling zwischen Kilometerstein 34 und 35 an der Zorger—Braunlager Chaussee festgestellt wurde. Hier treten Graptolithenschiefer und plattige Kalke mit

Monograptus dubius Suess

auf. Princepsschichten und Culmkieselschiefer überlagern sie. Auch Deckdiabas ist auf das Silur aufgeschoben. Die nordwestliche Fortsetzung dieses Silurs bildet der bisher nicht bekannte Siluraufbruch des großen Bruchmannstales zwischen Neuem Teich und Kl. Mittelberge. Auch hier treten im Bach und an der Straße Graptolithenschiefer mit *Monograptus dubius* Suess auf.

Einen ähnlichen kleinen Aufbruch von Silur stellte ich bei der Wiedaer Hütte unmittelbar bei der Einmündung des Zorge—Wiedaer Hüttenweges auf die Hauptstraße fest. Auch hier fand sich eine Ludlowfauna mit zahlreichen Exemplaren von

Cardiola interrupta Sowb.
und *Monograptus dubius* Suess.

Auch bei Lauterberg tritt noch anderweitig Silur auf. Durch die neuerdings ausgeführten Verkoppelungsanlagen sind hinter dem Lauterberger Krankenhaus in der Böschung der Straße am Osthange des Heikenberges Graptolithenschiefer aufgeschlossen, die *Monograptus dubius* Suess und *Gotograptus spinosus* Wood führen.

Auch die kleinen Tonschieferaufbrüche am Kummel sowie westlich und südöstlich des Gr. Heibeekskopfes dürften nach ihrer petrographischen Beschaffenheit und dem Auftreten von körnigen Diabasen in ihnen, wenn auch Graptolithen von hier nicht bekannt sind, dem Ludlow angehören.

Von den erwähnten Silurfundpunkten sind die Lauterberger Vorkommen die am weitesten westlich gelegenen. Weiter westlich ist mit graptolithenführendem Silur kaum mehr zu rechnen[1]).

Eine im Verband des Silurs noch nicht ganz sichere Stellung nahm das sogenannte Wernigeröder Silur ein. Es gliedert sich vom Hangenden zum Liegenden in

4. Hangende Bandkalke
3. Kieselschiefer
2. Tonschiefer mit schwarzen Kalken
1. Plattenschiefer.

Auf Grund des Fundes von *Cardiola interrupta* durch Jasche im Tännental bei Öhrenfeld stellte man diese Schichten zum Silur.

Ihnen im Alter ungefähr gleichzustellen wäre das Silur der Harzgeröder Ziegelhütte, ausgezeichnet durch das häufige Auftreten der

[1]) Während der Korrektur dieser Arbeit ist von Herrn cand. geol. Eichenberg noch Graptolithensilur im Tonschieferzug des Eichelbachtales bei Lauterberg festgestellt worden.

Hercynellen. Älter sind die *Cardiola interrupta*-führenden Tonschiefer von Allrode.

Da aber alle diese Vorkommen eine an Arten arme Fauna führen, so blieb die genaue Eingliederung und vor allem das Verhalten zum Graptolithensilur noch ziemlich unsicher; lediglich stand fest, daß die Wernigeröder Facies jünger als die Graptolithenfacies ist. Erst die Feststellung einer kalkigen silurischen Fauna von sehr charakteristischem Gepräge in einer Kalklinse im oberen Wiedatal gab nähere Aufschlüsse über die genaue Stellung des Wernigeröder Silurs. Ungefähr 10 m unterhalb des Einflusses des Weinglastalbaches in die Wieda fand ich im Bachbett der Wieda eine ungefähr $1^1/_2$ m lange und $^1/_2$ m mächtige Kalklinse, die voll von Versteinerungen saß. Es lag ein dunkler, körniger Crinoidenkalk vor, der stark mit Schwefelkies durchsetzt und durchtrümert war. Im Streichen ging der Kalk gleich in kalkige und diese wieder nach einigen Metern in gewöhnliche Grauwacken über. Die Grauwacken liegen als abgequetschte Bänke oder Linsen in dunklen, sandigen, stark verruschelten Tonschiefern, die sich petrographisch nicht von den Ton- und Grauwackenschiefern des Unteren böhmischen Mitteldevons und des Dalmanitenschiefers unterscheiden. Da neben dem Silur beide Stufen in unmittelbarer Nähe nebeneinander vorkommen und sich berühren, ist auch eine Abgrenzung der Silurschichten vom Unteren Mitteldevon und Dalmanitenschiefer sehr erschwert. Lediglich ein dichtes Fundortnetz von Versteinerungen, das über dieses Gebiet gelegt wurde, läßt uns hier die Zugehörigkeit der einzelnen Schieferhorizonte zu bestimmten Stufen erkennen.

Die Kalklinse führte folgende bestimmbaren Tierreste, von denen durch Herrn KEGEL die Trilobiten einer eingehenden Bearbeitung unterzogen wurden. Es sind:

Scutellum cf. *crebistriatum* LINDSTRÖM
» sp.
Encrinurus hilarulus n. sp.
Cyphaspis Schrieli n. sp.
» *hercynica* n. sp.
Prionopeltis striatus var. n. *incisa*
» *octaschistus* n. sp.
» sp.
Proetus conspersus ANGELIN
Harpes sp. (ex aff. *Wilkensii* MSTR.).

Die restliche Fauna, deren nähere Bearbeitung zurzeit erst von Herrn SCHINDEWOLFF durchgeführt wird, enthält an

Cephalopoden: *Barrandeoceras*, *Orthoceras*, *Cycloceras*, *Geisonoceras*.
Gastropoden: *Platyceras*, *Tremanotus*, *Pleurotomaria*, *Holopella*, *Cyclonema*, *Hercynella*.
Lamellibranchier: *Cardiola* (*Cardiola interrupta* und *Cardiola bohemica*), *Praecardium*, *Paracardium*, *Conocardium*, *Dualina*, Aviculiden.
Brachiopoden: Rhynchonelliden, Pentameriden, Orthiden (?).
Korallen: *Petraia*.

Die oben beschriebene Fauna zeigt am meisten Ähnlichkeit mit der Fauna der E_2-Stufe BARRANDE's.

Auf die Lagerungsverhältnisse dieses Silurs zu den jüngeren Schichten wird noch weiter unten einzugehen sein. Jedoch interessieren hier die mit ihm im Verbande auftretenden Schichten, die im unteren Weinglastale zwischen der Einmündung ins Wiedatal und der

Haltestelle Stöberhai der Südharzbahn und vor allem an der Bahnböschung des südwestlichen Hanges des Unteren Laddeckenberges aufgeschlossen sind. Das Bachbett zeigt schöne Aufschlüsse. Aus ihnen geht hervor, daß die grauwackenführenden, verruschelten Schiefer bachaufwärts allmählich in ebenschiefrige übergehen. Es liegen in ihnen bankige, feinkristalline Kalke vor, daneben auch Bandkalke, Kieselkalke und Kieselschiefer. Der Gesteinshabitus ähnelt den Schichten des Wernigeröder Silurs und auch dem petrographisch gleichen fraglichen Silur zwischen Sieber und St. Andreasberg. Noch besser sind die Aufschlüsse an der Bahn zwischen Haltepunkt Stöberhai und der scharfen Eisenbahnkurve am südlichen Unteren Laddeckenberge. Hier sind vor allem die Wechsellagerungen von Band- und Kieselkalken gut zu erkennen bei öfterer Wiederholung des Profiles. Auch Grauwackenbänke treten auf, wobei es fraglich ist, ob sie Einlagerungen oder eingefaltete Partien des jüngeren silurischen Grauwackenhorizontes oder des transgredierenden Mitteldevons darstellen.

Was nun die Altersverhältnisse der beiden Silurhorizonte zueinander anbetrifft, so halte ich den ebenplattigen, schiefrigen mit Platten-, Band- und Kieselkalken für den älteren und ungefähr gleichaltrig mit den Stufen 3 und 4 des Wernigeröder Profiles. Die Grauwackenfacies folgt über ihm und würde einer bei Wernigerode nicht vorhandenen Stufe entsprechen. Hierfür sprechen vor allem die Lagerungsverhältnisse, da erstmalig das Grauwackensilur auf den fraglich älteren Schichten liegt, anderseits das erstere aber vom Unter- und Mitteldevon überlagert und sattelförmig flankiert wird.

Sieht man dagegen von den örtlichen tektonischen Verhältnissen ab, so kann man die Kalke von Wieda mit den dunklen Kalken von Öhrenfeld, d. h. mit der Stufe 2 der Wernigeroder Silurschichten vergleichen. Dann würden jedoch die Bandkalke und Kieselkalke über dem Grauwackensilur liegen. In den Profilen wurde die erste Deutung gewählt. Wir würden also bei Wieda folgendes Silurprofil, das ich mit den anderen gleichaltrigen Harzer Profilen vergleiche, haben:

Harz			Böhmen
Wieda	Wernigerode	Harzgerode	
Schiefer mit Grauwacken, Kalken mit *Cardiola interrupta* und silurischen Triboliten	—	Harzgeroder Ziegelhütte: Schwarze Kalke mit Hercynellen	↑ ↓ E_2
—	4. Hangende Bandkalke		
	3. Kieselschiefer	?	
Ebenplattige Schiefer mit Kieselschiefern und Bandkalken	2. Tonschiefer mit schwarzen Kalken	—	
	1. Plattenschiefer	?	
Graptolithenschiefer mit Graptolithen des Ludlow	—	Graptolithenschiefer mit Graptolithen des Ludlow	

Zu der obenstehenden Tabelle ist zu bemerken, daß der Kontakt zwischen Graptolithen- und Wernigeröder Facies nicht aufgeschlossen

ist. Auffallend ist jedoch der Wechsel und Unterschied in der Facies zwischen beiden Stufen.

Devon

Das Devon ist im südlichen Mittelharz in böhmischer und rheinischer Facies verbreitet. Gerade das Nebeneinander dieser beiden Facies kompliziert die stratigraphischen Verhältnisse dieses Gebietes so sehr, macht aber auch gerade dieses Gebiet zu einem der interessantesten und lehrreichsten Devongebiete Deutschlands. Neben den stratigraphischen Eigentümlichkeiten sind es aber auch die vielen Lücken und die damit verbundenen Regressionen und Transgressionen, die zusammen mit einer äußerst komplizierten Tektonik die Erkenntnis der Lagerungsverhältnisse im Unterharze solange zurückhielten. Bevor ich auf die stratigraphischen Einzelheiten im Devonprofil näher eingehe, stelle ich der Übersicht wegen folgende schematische Skizze des Devons des südlichen Mittelharzes an die Spitze meiner Ausführungen.



Fig. 1. Schema der Lagerungsverhältnisse im Devon des Unterharzes.

Unterdevon

Von den devonischen Schichten spielt das Unterdevon die größte Rolle. Es ist vorwiegend in böhmischer Facies entwickelt und liegt mit der Kalkgrauwacke beginnend diskordant und transgredierend auf den verschiedensten Silurstufen. Die Gliederung, wie ich sie in meiner Arbeit »Transgressionen und Diskordanzen im Altpaläozoicum des südlichen Unterharzes« für das Unterdevon gab, hat im großen und ganzen auch in den westlichen Gebieten ihre Bestätigung gefunden, doch sind einige neue Beobachtungen hinzuzufügen.

Unteres Unterdevon

Die Kalkgrauwacke und die Princepsstufe

Die tiefste Stufe des Harzer Devons mit einer Fauna, die starke Anklänge an die rheinische Fauna zeigt, und im Alter an die Basis

Kalkgrauwacke

An der Rappbode unterhalb Bennekenstein in der Wegeböschung südlich des »de« des Wortes »Rappbode« (Meßtischblatt Bennekenstein)	Im Hohlweg bei P. 521 an der Rappbode südostlich Bennekenstein (Blatt Bennekenstein)	Kalkgrauwackenlinse vom Histeberg unmittelbar an der Bahnböschung (Blatt Bennekenstein)	Kalkgrauwacke im Rothäusertal nach Bode. Jahrb. d. Preuß. Geolog. Landesanst. 1921 S. 204
Spirifer Hercyniae Gieb.	*Spirifer Hercyniae* Gieb.	*Spirifer carinatus* Schnur	*Spirifer fallax = Decheni* Gieb.
» *Bischofi* Gieb.	» *Bischofi* Gieb.	*Anoplotheca* n. sp.	» *Hercyniae* Gieb.
» *carinatus* Schnur	» *carinatus* Schnur	*Atrypa reticularis* Linn.	» *mediorhenanus* Fuchs
» *arduennensis* Schnur	*Anoplotheca venusta* Schnur	» *lorana* Fuchs	*Orthis circularis* Sow.
» *incertus* Fuchs	» n. sp.	*Orthis triangularis* Zeill. u. Wirtg.	» *vulvaria* Maur.
» *bornicensis* Fuchs	*Atrypa lorana* Fhchs	*Stropheodonta taeniolata* Sandb.	*Atrypa reticularis* Linn.
Orthothetes major Fuchs	» *reticularis* Linn.	*Chonetes sarcinulata* Schloth.	*Dielasma rhenana* Drev.
Orthis bicallosa Fuchs	*Orthis triangularis* Zeill. u. Wirtg	» *subquadrata* A. Roem.	*Megalanteris Archiaci* Suess
Chonetes sarcinulata Schloth.	*Sgirigera globula* Fuchs	*Dalmanites tuberculatus* Roem.	*Leptagonia rhomboidalis*
» *plebeja* Schnur	*Rhynchonella pila* Schnur	*Phacops fecundus* Barr.	» aff. *emarginata* Barr.
» *dilatata* Roem.	*Pleurodictyum problematicum* Gldf.	Crinoiden	*Stropheodonta explanata* Sow.
Athyris caeresana Stein	*Dendrozoum rhenanum* Fuchs	Korallen	» aff. *Sedwicki* Arch. et de Vern.
Rhynchonella pila Schnur	*Leiopteria* sp.		*Leptaena minor* A. Roem.
Orthis triangularis Zeill.	Gastropoden		» *lepis* Br.
Spiriyera globula Fuchs	Crinoiden		*Orthothetes umbraculum* Schloth.
Meristella sp.	Korallen		*Chonetes dilatata* F. Roem.
Leiopteria sp.			» *sarcinulata* Schloth.
Pleurodictyum problematicum Gldf.			» sp. cf. *embryo* Barr.
Korallen			*Rhynchonella daleidensis* F. Roem.*)
Crinoiden			
*) *Rhynchonella* sp.	*Orthoceras patronum* Barr.	*Paracyclas marginata* Maur.	*Glauconome* sp.
Discina sp.	» sp.	*Goniophora Schwerdi* Beush.	*Pleurodictyum Petrii* Maur.
Dalmanites tuberculatus A. Roem.	*Loxonema* n. sp. cf. *oblique arcuatum* Sandb.	*Cucullella* n. sp. aff. *elliptica* Maur.	» n. sp.
Gryphaeus cf. *Munieri* Oehl.	*Holopella* sp.	*Pterinea costata* Gf.	*Favosites* cf. *polymorpha* Gf.
Phacops cf. *intermedius* Barr.	*Pleurotomaria* sp.	*Hyolithus* n. sp.	*Aulopora serpens* Gf.
» cf. *Zorgensis* Kays.	*Bellerophon (Bucanella) bipartitus* Sandb.	*Tentaculites scalaris* v. Schloth.	» *striata* Gieb.
Beyrichia tetrapleura Fuchs	*Ctenodonta* n. sp. aff. *primaeva* Stein.	*Auluroidea*	*Petraia* sp.
» *devonica Jones* Woodw.		*Fenestella* sp.	Crinoidensteilglieder und Reste verzweigter Landpflanzen
» *montana* Spr.?			
» *incompta* Dahm.?			

Princepsschichten[1])

Radebeil	Joachimskopf	Mittelberg	Trautensteiner Sägemühle
Spirifer Nereides Sb.	*Spirifer togatus* Barr.	*Spirifer Nerei* Barr	*Spirifer togatus* Barr.
» *Hercyniae* Gieb.	» *sericeus* A. Roem.	» *Hercyniae* Gieb.	*Rhynchonella princeps* Barr.
» *excavatus* Kays.	» *Decheni* Kays.	» *excavatus* Kays.	*Phacops fecundus* Barr.
» *Bischofi* Gieb.	» *Nerei* Barr.	» *Bischofi* Gieb.	*Proetus crenuta* Barr.
» *daleidensis* St.	» *Hercyniae* Gieb.	» *secans* Barr.	*Bronteus* sp
Rhynchonelle bifida A. Roem.	*Pentamerus Sieberi* v. B.	*Pentamerus Sieberi* v. B	*Murchisonia*
» *eucharis* Barr	» *pallatus* Dalm.	*Rhynchonella princeps* Barr.	*Natica*
» *nympha* Barr.	*Rhynchonella bifida* Roem.	» *bifida* Roem.	*Cardium Zorgense* Roem.
Chonetes sareinulata Sdm.	» *princeps* Barr.	» *nympha* Barr.	*Tentaculites Heinitzianus* R.
Leptaena inconstans Barr.	*Orthis orbicularis* Vern.	*Orthis* sp.	
» cf. *solitaria* Barr.	» *palliata* Barr.?	*Atrypa reticularis* Linn.	
Strophamena neutra Barr.	*Atrypa reticularis* Linn	*Pleurodictyum*	
Pterinea sp.	*Cyrtina* sp.	*Tentaculites Heinitzianus* R.	
Eumansia cf. *hemisphaerica* Edw. u. H.		*Fenestella*	
Amplexus sp.		*Proetus crenuta* Barr.	
Phacops fecundus Barr.		» *unguloides* Barr.	
Stromatopora sp.		*Cardiola rigida* A. Roem.	

[1]) Da die Ortsbezeichnungen bei den Fundortsangaben von den älteren Harzgeologen sehr unbestimmt gehalten sind, aber gerade auch, was die Kalkfaunen anbetrifft, von diesen das meiste Material gesammelt ist und bei manchen Fundpunkten es heute überhaupt nicht mehr möglich ist zu sammeln, so habe ich versucht, die Fundorte noch nachträglich so genau wie möglich festzulegen. Fundortsbezeichnungen von Kayser, Lossen, Halfar, Roemer wie Laddeckenberg, Joachimskopf, Sprakelsbach sagen garnichts, da hier oft Silur-Unter-Devon und Mitteldevon nebeneinander räumlich sehr nahe vorkommen. Mit durch diese ungenauen Fundortsbezeichnungen entstanden die Meinungsdifferenzen zwischen Beyrich und Roemer. Nachfolgend sind kurz die wichtigsten Fundorte festgelegt.

1. Mittelberg bei Zorge (Bl. Zorge). Südlich des Gr. Mittelberges (P. 504. 3) befinden sich am Westhange einer Kuppe 2 Kalksteinbrüche. Der untere zeigt einen typischen *Hercynbrachiopoden*kalk aus dem die mit »Mittelberg« bei Zorge bezeichneten Versteinerungen stammen. Der obere Steinbruch könnte vielleicht Unt. Mitteldevon führen, da hier reichlich Tentakuliten in Kalken und Schiefern vorkommen.

2. Joachimskopf Blatt Zorge, Lage: Im Andreasberger Tal an der Strasse Zorge-Nullpunkt zwischen Gr. Mollenberg und Joachimskopf am Ostfuß dieses Berges, an der Strasse nördlich der Brücke über den Sprackelsbach. In der Literatur meist nur als Joachimskopf, Jochmannskopf, ferner auch Kalkbruch im Andreasberger Tal, Steinbruch am Osthang oder östlich des Joachimskopfes bezeichnet. Der Kalk ist bis auf geringe Reste von *Hercynbrachiopoden*-Kalk abgebaut.

3. Radedeil (Bl. Zorge). Auf der alten geologischen Karte noch verzeichnet. Ein dicht verwachsener Kalksteinbruch südlich des Wagnerkopfes im Jagen 22 dicht unter dem Kamm.

4. Trautensteiner, Sägemühle (Bl. Beneckenstein). Unmittelbar an der Rappbode gegenüber der unterhalb des Dorfes gelegenen Sägemühle.

der Unterkoblenzschichten zu stellen ist, hat ihre Verbreitung im südlichen Unterharz vor allem im Gebiet von Benneckenstein und Hasselfelde. Lediglich im Rothäuser Tal am Knollen ist sie von Bode noch nachgewiesen. Zwar treten auch im Westen unmittelbar über dem Silur kalkige Grauwacken noch auf (z. B. über dem Silur an der Wiedaer Hütte), jedoch ist hier nirgends eine Fauna bekannt geworden. Vielmehr tritt an ihre Stelle als tiefste fossilführende Schicht die Stufe mit *Rhynchonella princeps* Barr. Es ist nun das Verhältnis der Kalkgrauwacke zu den Princepsschichten zu klären und die Frage zu entscheiden, ist die Kalkgrauwacke eine ältere selbständige Stufe oder nur die facielle Vertretung der Princepsschichten?

Die Fauna beider Schichten hat viele gemeinsame Züge, aber anderseits auch manche Gegensätze. Es fehlen der Kalkgrauwacke die für die Kalke so charakteristischen Hercynformen unter den Brachiopoden, vor allem *Spirifer togatus* Barr., *Petamerus Sieberi* v. B., *Spirifer sericeus* A. Roem. und *Rhynchonella princeps* Barr.; umgekehrt fehlen in den Princepsschichten rein rheinische Formen, wie *Spirifer mediorhenanus* Fuchs, *Spirifer incertus* Fuchs, *Sp. bornicensis* Fuchs, *Orthis bicallosa* Fuchs, *Ahyris caeresana* Stein, *Orthis triangularis* Zeill., *Spirigera globula* Fuchs, *Anoplotheca venusta* Schnur, *Atrypa lorana* Fuchs, *Stropheodonta taeniolata* Sandb. vollkommen.

Eine Gegenüberstellung der Faunenliste von den wichtigsten Fundpunkten läßt den Unterschied am besten hervortreten.

Nach der Faunenverteilung in beiden Stufen und nach den Lagerungsverhältnissen bei Benneckenstein, wo sich die Kalkgrauwacke stets an der Basis des Devons unmittelbar über dem Silur und unter den Princepsschichten befindet, schließe ich, daß das östliche Gebiet bereits eher unter dem Meeresspiegel lag als das bei Zorge-Wieda. Erst mit Ablagerung der Princepsschichten wurde das ganze Gebiet gleichmäßig vom Meer überflutet. Die Kalkgrauwacke ist daher als der ältere, nicht gleichzeitig mit den Princepsschichten entstandene Horizont von geringerer örtlicher Ausdehnung anzusehen.

Anschließend ist noch etwas über den petrographischen Habitus der Kalkgrauwacke und Princepsschichten zu sagen. Im Benneckensteiner Gebiet treten fast ausschließlich nur diese beiden Horizonte auf. Zorgensisschichten scheinen auch noch in den Trautensteiner Kalken mit zu stecken. Auch die Dalmanitenschiefer des Hirteberges (vergl. S. 537) sind räumlich nicht weit verbreitet. Anders liegen die Verhältnisse im Osten bei Lauterberg und vor allem bei Zorge-Wieda, wo die jüngeren Horizonte in größerer Verbreitung auftreten und die Princepsschichten sich von dem Dalmanitenschiefer gut unterscheiden lassen. Die Kalke der Princepsschichten sind körnige Crinoidenkalke, die von allen Hercynkalken am beständigsten in ihrem Gesteinshabitus bleiben. Die die Kalke begleitenden Schiefer bilden bei Wieda-Zorge einen mächtigen, sich mehrere Kilometer erstreckenden Zug, der sich vom Käseberge bei Wieda über das Radebeil, den Joachimskopf nach dem Mittelberge erstreckt. Auch der zwischen St. Andreasberg und Herzberg liegende Tonschieferaufbruch besteht in seinem südwestlichen

Teile mit aus Princepsschichten. Die Schiefer stellen feine, rein tonige Sedimente dar mit seideglänzendem Bruch. Als Einlagerungen finden sich in ihnen Grauwacken, die auf den Klüften und Poren rostbraun gefärbt sind. Daneben kommen kieselige und quarzitische Einlagerungen vor. Die besten Aufschlüsse zeigt die Bahnböschung zwischen Wiedaer Hütte und Silberbach.

Zorgensisschichten und Dalmanitenschichten

Für das hercynische Unterdevon des Kellerwaldes und der Umgegend von Marburg sind von DENCKMANN und HERRMANN die Profile

Dalmanitenschiefer
Schönauer Kalk mit *Aphyllites Zorgensis* A. ROEM.
Princepsschichten

festgestellt worden.

DENCKMANN hat auch für den Unterharz ein ähnliches Profil vermutet. Auch BODE hat sich nach den Schürfen in der Lauterberger Gegend und nach seinen Begehungen bei Zorge für die Wahrscheinlichkeit dieses Profiles ausgesprochen. In meiner Arbeit über Transgressionen und Diskordanzen im Altpaläozoicum des südlichen Unterharzes habe ich dieses Profil insofern ergänzt, als ich an seine Basis die Stufe der Kalkgrauwacke stellte und für die Umgebung von Benneckenstein und Trautenstein folgende Schichtenfolge annahm:

Knollenkalk (Dalmanitenschiefer)
Lauterberger Kalk (= Schönauer Kalk) mit *Aphyllites (fecundus) Zorgensis* A. ROEM.
Princepskalk
Knollenschiefer der Rappbode (Hirteberg)
Kalkgrauwacke

Verschiedene Silurstufen.

Die Arbeiten in den letzten Jahren in dem Zorge-Wiedaer Gebiet, vor allem verschiedentlich Funde im Dalmanitenschiefer von Zorge und Wieda führten mich zu dem Resultat, daß die Knollenkalke der Rappbode über den Princepsschichten liegen müssen und keinen selbständigen Horizont, sondern das Äquivalent der Dalmanitenschiefer, auf die weiter unten noch einzugehen ist, darstellen. Im übrigen bleibt das Profil in der oben angegebenen Reihenfolge bestehen, nur folgen im Benneckensteiner Gebiet über den Dalmanitenschichten noch die unterdevonischen Plattenschiefer des Grau- und Hirteberges.

Wir wenden uns jetzt den Schichten zu, in denen Goniatiten von der Reihe des *Agoniatites fecundus* oder *Zorgensis* gefunden worden sind. Es ist das im südlichen Mittelharz an folgenden Stellen:

1. Gr. Rothäuser Tal (Bl. Lauterberg) (Bodesche Schürfe).
2. Am Joachimskopf (Bl. Zorge) und zwar in dem Steinbruch am Ostfuß des Joachimskopfes, der gleichfalls Hercynbrachiopodenkalk enthält. Der Kalk ist jetzt restlos abgebaut.
3. Am Kaiserweg, nördliche Abdachung des Joachimskopfes.

4. An der »Ladestelle« im Bahneinschnitt der Südharzbahn östlich des »Langen Steiger«.
5. Im Sprakelsbachtale 250 m westlich der kleinen Diabaslinse an der Straße Nullpunkt-Zorge.
6. In der Kalklinse an der Chaussee Wieda—Kaiserweg an der Umbiegung ins Große Laddecketal, etwa 400 m südöstlich von Pkt. 488,5 (Bl. Zorge).
7. Im Kalk an der Trautensteiner Sägemühle.

Da an einigen dieser Fundpunkte auch sichere mitteldevonische Versteinerungen, insbesondere Goniatiten, gefunden worden sind, so sind die Lagerungsverhältnisse an den Fundpunkten als Leitfossil und der Wert des *Aphyllites fecundus (Zorgensis)* kritisch zu betrachten.

Der von Roemer aufgestellte *Aphyllites Zorgensis* gehört mit zu der von Barrande aufgestellten Goniatitenreihe des *Agoniatites fecundus*, für die Barrande seine Stufen G_1—G_2 und H_1 als Fundstellen erwähnt, also Unterdevon bis Unteres Mitteldevon. Allem Anschein nach sind nun in der *Fecundus*-Reihe verschiedene Formen, die für verschieden alte Horizonte charakteristisch sind, vereinigt, was von Kayser und Frech schon erkannt ist. Der *Agoniatites Zorgensis* Roemer soll nun nach Bode eine typische unterdevonische Form des Lauterberger Kalkes darstellen. Ich kann mich diesen Ausführungen nur zum Teil anschließen, denn die sicher mitteldevonischen Kalke vom Laddeckenberge (Kalklinse am Ausgang des Gr. Laddeckentales) und oberem Sprakelsbachtale, die nach dem Auftreten von mitteldevonischen Goniatiten, wie *Mimoceras gracile* und *Aanarcestes lateseptatus*, die wir beispielsweise in dem unbestritten mitteldevonischen Kalk bei Hasselfelde wieder finden, führen auch Formen von Goniatiten, die von Kayser und Halfar als *Agoniatites Zorgensis* beschrieben und bestimmt sind und sich tatsächlich von den Formen des Joachimskopfes nicht unterscheiden. Solange nun aber nicht mehr Goniatitenmaterial aus dem Unterdevon und Unterem Mitteldevon des Unterharzes vorliegt, als bis jetzt bekannt ist, und von dem oft noch der Fundpunkt strittig oder fraglich ist, ferner, solange genauere Arbeiten über die Entwicklung des Goniatitenstammes im Unteren Devon und Unteren Mitteldevon nicht vorliegen, glaube ich, daß es nicht möglich ist, die Form des *Agoniatites fecundus* Barr. oder *Zorgensis* Roem. als Leitfossil für einen Horizont im Unterdevon (Schönauer oder Lauterberger Kalk) anzunehmen, es muß vielmehr damit gerechnet werden, diesen Goniatiten oder doch einen sehr nahen Verwandten auch in höheren Schichten, wahrscheinlich sogar im Unteren Mitteldevon, anzutreffen. Daß dies der Fall ist, geht aus den oben beschriebenen Funden hervor. Die Schichten mit *Agoniatites fecundus (Zorgensis)* Roem. sind also nur solange zum Unterdevon zu stellen, als in ihnen eine rein unterdevonische Fauna, wie beispielsweise im Rothäuser Tal, vorkommt und mitteldevonische Formen nicht beobachtet werden. Es hat also die Leitform des *Agoniatites Zorgensis* nur einen bedingten Wert. Auf einen petrographischen Unterschied zwischen dem unter-

devonischen Lauterberger Kalk und den Agoniatiten führenden Mitteldevonkalken möchte ich noch hinweisen und das ist der: Die echten *Zorgensis*-Kalke sind, wie schon BODE schreibt, dichte Pteropodenkalke, die Kalke vom Sprakelsbach und die am Ausgang des Gr. Laddekentales helle oder dunkle Crinoidenkalke, die auch von den gleichaltrigen mitteldevonischen Kalken von Hasselfelde und vom Butterberg abweichen.

Ich bespreche nun kurz die einzelnen Fundpunkte, von denen unterdevonische Agoniatiten der *Fecundus*-Reihe bekannt geworden sind.

Das von BODE im Gr. Rothäuser Tal erschürfte Unterdevonprofil zeigt, daß über Hyolithenschiefer Lauterberger (Schönauer) Kalk mit einer Fauna in der *Agoniatites Zorgensis* die wesentlichste Rolle spielt. Der Princepskalk fehlt hier. Ich nehme an, infolge einer Störung, da er sonst in der Nähe des Gr. Knollen mehrfach nachgewiesen ist. Die in dem Kalk vorhandenen Begleitformen des *Agoniatites Zorgensis* zeigen rein unterdevonischen Charakter, außerdem wird der Kalk noch von unterdevonischen Schichten rheinischer Facies überlagert (Kalkgeröllgrauwacke). Es handelt sich also hier um sicheren Schönauer Kalk.

Der Fundpunkt östlich des Joachimskopfes auf Blatt Zorge, übrigens derselbe, der eine schöne Fauna der Princepsstufe geliefert hat, hat mehrfach Exemplare der *Agoniatites Zorgensis* mit unterdevonischer Begleitfauna geliefert. Leider ist der Kalk jetzt völlig abgebaut und es ist schwierig, sich ein Bild von den Lagerungsverhältnissen zu machen. Die Kartierung bestätigt jedoch die von BODE gegebene Erklärung, daß der *Zorgensis*-Horizont über dem Princepskalk in der Steinbruchswand gelegen haben muß, denn weiter im Nordwesten bergaufwärts folgt der Dalmanitenschiefer. Der in diesem Bruch durch *Anarcestes lateseptatues* u. a. nachgewiesene Mitteldevon dürfte der Rest einer kleinen transgredierenden Mitteldevonscholle sein.

Dem Unterdevon angehören dürften ferner die Schichten im Bahneinschnitt an der sogenannten Ladestelle zwischen Kaiserweg und Brunnenbachsmühle, die BODE auch erwähnt. Sie müssen jedoch unmittelbar in der Nähe des Unteren Mitteldevons liegen, wie die nahe herantretenden Diabase der Wissenbacher Schichten zeigen. Petrographisch zeigen sie jedoch mehr Ähnlichkeit mit den Dalmanitenknollenkalken des Sprakelsbaches.

Endlich deuten Reste von *Agoniatites Zorgensis*, die anscheinend aus dem Steinbruch am Glockenturm bei Trautenstein stammen, auf das Auftreten der *Zorgensis*-Schichten auch in dieser Gegend hin.

Die anderen vorn angegebenen Fundpunkte bespreche ich, da in ihnen auch jüngere, vor allem mitteldevonische Fossilien gefunden wurden, bei den jeweilig zu ihnen gehörenden Stufen.

Im Gelände und bei der Kartierung spielt der *Zorgensis*-Horizont keine Rolle, da die Kalke selten sind und die Begleitgesteine keine charakteristischen Merkmale zeigen. Er kann auch keine große Mächtigkeit besitzen und ist daher bei der Kartendarstellung mit den Dalmanitenschichten, an deren Basis er liegt, vereinigt.

Die Dalmanitenschichten

Diese Stufe entwickelt sich allmählich aus den unterlagernden *Zorgensis*-Schichten und zerfällt in zwei petrographisch verschiedene, vielleicht einander vertretende Stufen: eine tiefere, den sogenannten Flaserkalkhorizont und eine höhere, den eigentlichen Dalmanitenknollenkalkhorizont. Der Flaserkalkhorizont setzt sich zusammen aus sandigen, stark verruschelten Tonschiefern, die sich leicht von den fettig-tonigen, seidenglänzenden Schiefern der Princepsschichten unterscheiden lassen. Die Einlagerungen: Grauwacken, äußerst charakteristische Tonschiefer und Kalke, zeigen einen anderen petrographischen Habitus und natürlich auch eine andere Fauna als die Princepsschichten. Die Grauwacken stellen graue, oft grobkörnige Einlagerungen dar, die auch in plattenschieferähnlichen Grauwackenschiefer überleiten, und die im Gegensatz zu den Grauwacken der Princepsstufe keine rostbraune Färbung zeigen. Sie sind im allgemeinen kalkarm. Charakteristisch ist ferner das Auftreten von Milchquarzen in ihnen. Die Grauwacken, die jetzt vorwiegend in Linsenform in die Schiefer eingebettet sind, haben vor der Faltung Bänke gebildet, die später zu Linsen abgequetscht wurden. Die Kalke sind Flaserkalke vom Typ der Kramenzelkalke, und nicht sehr reich an Versteinerungen. In der Regel finden sich meist Trilobiten. Entsprechend dem Streichen der Schichten kann man die meist nur wenige Meter mächtigen Kalke, die oft rasch in Grauwacken sich umbilden, vom Frankental über den Südostabhang des Stöberhai, den Jagdkopf, Joachimskopf nach dem oberen Sprakelsbachtal verfolgen. Fast alle Kalke führen Trilobiten, in erster Linie den *Phacops Zorgensis* Roem. Eine etwas reichere Fauna hat der Bruch am Kaiserweg, kurz südlich des Bahnüberganges an der Nordabdachung des Joachimskopfes geliefert. Von hier sind von früher und durch neuere Schürfe bekannt geworden:

Dalmanites tuberculatus A. Roem.
Phacops Zorgensis A. Roem.
Cardiola sp.
Bruchstück eines *Agoniatiten*
Petraia undulata Defr.

Über den Flaserkalkhorizont folgt der eigentliche

Dalmanitenknollenkalk

Diese Schiefer ähneln mehrfach den Graptolithenschiefern, so an der Straße Wieda—Kaiserweg ungefähr 250 m oberhalb der über die Wieda führenden Brücke talaufwärts der Oberförsterei. Hier sind in der östlichen Böschung der Chaussee feine, dunkle, dünnspaltende Schiefer aufgeschlossen, in denen sich Knollen und Bänke von feinem, dichtem Kalk befinden. In den Kalken wurde keine Fauna gefunden, doch fand Herr cand. geol. Eichenberg einen sehr schön erhaltenen Abdruck eines *Dalmanites tuberculatus* Roem. in den schwarzen Schiefern. Ähnliche Schiefer treten an dem sogenannten »Fußweg« der zum Stöberhai aufwärts führt, zwischen Jagen 80 und 81 (Blatt Zorge) auf.

Am bekanntesten ist jedoch der Dalmanitenknollenkalk aus dem oberen Sprakelsbachtale geworden. Südlich des Jagens 43 und nördlich des Joachimskopfes treten ebenso wie an der Straße Zorge Nullpunkt Dalmanitenschiefer mit Knollen eines unreinen, meist ausgewitterten Kalkes auf. Es sind hier an Fossilien bekannt geworden:

Dalmanites tuberculatus A. Roem.
Phacops fecundus maior Barr.
» *Zorgensis* Roem.
Orthoceras
Petraia undulata A. Roem.
Pleurodictyum Zorgense Kays.
Pleurodictyum Selcanum Gieb.
Athyris undulata Defr.
Spirifer sp.
Capulus sp.
Beaumontia

Schon Herrmann hat diese Schichten lediglich nach den älteren Aufsammlungen in der Geologischen Landesanstalt mit dem Dalmanitenknollenkalk der Marburger Gegend verglichen, denen sie sowohl faunistisch wie petrographisch gleichen. Nicht zu verwechseln mit diesem unterdevonischen Dalmanitenknollenkalk ist der körnige, mitteldevonische Crinoidenkalk im oberen Sprakelsbach ungefähr 250 m westlich der kleinen, an der Straße anstehenden Diabaslinse. Er gehört dem Unteren Mitteldevon an und muß transgredierend auf den Dalmanitenschiefern liegen.

Im Alter den Dalmanitenschiefern gleich zu stellen sind die Knollenschiefer der Rappbode, die ich früher für älter ansah. Der Vergleich mit den mir damals noch nicht bekannten Dalmanitenschiefern des Sprakelsbaches belehrte mich jedoch, daß beide Stufen dasselbe und altersgleich sind. Von der Rappbode kennen wir dieselbe Fauna wie vom Sprakelsbach. Die Dalmanitenknollenkalkschichten bilden bei Zorge-Wieda einen vom Frankental bei Wieda über das Wiedatal nach dem Nordhang des Joachimskopfes streichenden Zug. Außer den oben genannten Vorkommen sind diese Schichten aus dem südlichen Unterharz nicht wieder bekannt geworden. Sie scheinen bei Benneckenstein-Hasselfelde bis auf das eine Vorkommen der Abtragung verfallen zu sein.

Hauptquarzit

Über die stratigraphische Stellung des Hauptquarzites, seine transgredierende Lagerung gegenüber den älteren Schichten, sowie über die ihn faciell vertretenden Stufen ist nichts Neues zu erwähnen. Ich verweise auf die beistehend angegebenen Arbeiten, die sich mit diesen Fragen näher beschäftigen (4, 7, 16).

Dasselbe gilt vom

Mitteldevon

soweit es in der Facies der Wissenbacher Schiefer nördlich der Odertaler Mulde auf den Blättern St. Andreasberg und Elbingerode ausgebildet ist. Dagegen hat die Trennung des hercynisch entwickelten Unteren Mitteldevons vom böhmischen Unterdevon wegen der petrographischen Ähnlichkeit beider Stufen und wegen des räumlichen, nahen Beieinanders sei es infolge der transgredierenden Lagerung oder infolge von Störungen Schwierigkeiten gemacht. Nach den Goniatitenfunden in gewissen Cephalopodenkalken des Unterharzes hat schon

A. Roemer, vor allem die Kalke vom Laddeckenberge mit den Wissenbacher Schiefern des Rheingebietes parallelisiert und beide Stufen für altersgleich erklärt. Bei der ersten Kartenaufnahme durch Beyrich und Lossen und später durch die Bearbeitung der Kalkfaunen des Unterharzes durch Kayser wurde diese Anschauung Roemer's fallen gelassen und auch die cephalopodenführenden Kalke der Südharzmulde als unterdevonisch z. T. sogar als silurisch angesehen. Durch die Arbeiten von Frech, Beushausen, Denckmann und Koch kam die Roemer'sche Ansicht wieder zu Ehren; auch durch die Neuaufnahme des Unterharzes wurde noch mehrfach Unteres böhmisches Mitteldevon an anderen Stellen nachgewiesen, so am Butterkopf, Bullarsch u. a. O. Von besonderem Interesse und einer genauen Untersuchung bedurften die Mitteldevonvorkommen vom Laddeckenberg bei Wieda, da sie den Schlüssel zu der Erkenntnis des geologischen Baues der Höhenzüge zwischen Wieda und Odertal bildeten. Am und in unmittelbarer Nähe des Laddeckenberges treten dicht nebeneinander unterdevonische, mitteldevonische und silurische Kalke auf, ohne daß ihre Lagerungsverhältnisse zueinander geklärt waren. Dies lag zum mindesten mit an den ungenauen Fundortsbezeichnungen, mit denen das gesammelte Material bezeichnet war. Nach den mir vorliegenden alten und selbst gesammelten Fossilien kennen wir hercynisches Unteres Mitteldevon aus dem Gebiet des Laddeckenberges von folgenden Stellen.

1. Der alte Fundpunkt Roemer's lag im Kleinen Laddeckental und zwar nicht weit von der Straße Wieda—Kaiserweg, wo die Kalke nach Roemer's Angaben für Wegbauzwecke gewonnen wurden. Nach einem alten Etikett standen die Kalke im südlichen Hang des Tälchens an. Auf dem alten geologischen Meßtischblatt und auch auf dem neuen topographischen Blatt Zorge ist ein »Kleines Laddeckental« nicht verzeichnet. Durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Forstmeisters Stein in Wieda, der mir ältere Forstdistriktskarten zur Einsicht überließ, konnte ich die Lage des Kleinen Laddeckentales und damit auch den Roemer'schen Fundpunkt festlegen. Das Kleine Laddeckental ist hiernach ein Tälchen, das ungefähr 600 m oberhalb der Abzweigung des nach Bahnhof Stöberhai führenden Tales vom Wiedatal nach P. 579,8 des Unteren Laddeckenberges in nordnordwestlicher Richtung emporführt und jetzt größtenteils durch den hohen Bahndamm zugeschüttet ist. Kalk ist hier nirgends mehr festzustellen. Wahrscheinlich wird er völlig abgebaut oder durch den Bau der Bahn zugeschüttet sein. Von hier stammen:

Goniatites subnautilinus = { *Anarcestes lateseptatus* Beyr. / » *plebejus* Barr. / *Aphyllites Dannenbergi* Beyr. / » *verna* Barr. } oder } nach Frech
Goniatites bicanaliculatus Sandb.
Hercoceras subtuberculatum Sandb.
Orthoceras regulare
» sp.
Phacops fugitivus Barr.
Proetus Wiedensis Kays.

Proetus complanatus Barr.
Bronteus-Pygidium
Tentaculites Geinitzianus Richter.

2. Ein weiterer Fundpunkt liegt nicht weit vom ersten, ungefähr 1 km nordnordöstlich genau im Streichen des ersteren unmittelbar westlich neben der Straße nach dem Kaiserwege, die hier am Ausgang des Gr. Laddeckentales scharf nach Westen umbiegt. Von hier kennt man

Mimoceras gracile v. M.
Anarcestes lateplatus Beyr.
*Agoniatiten*bruchstücke
Bronteus-Pygidium
Proetus eremita Barr.
» *Richteri* Kays.
Phacops fecundus Barr.

3. Von besonderem Interesse ist ein schwarzer Crinoidenkalk 250 m östlich der kleinen Diabaslinse an der Chaussee im oberen Sprakelbachstale. Auch dieser Kalk ist nach dem Auftreten von *Mimoceras gracile* mitteldevonisch, jedoch zeigt die Begleitfauna noch unterdevonische Züge wie das Auftreten von *Aphyllites Zorgensis* und verschiedener Trilobiten des Unterdevons. Wahrscheinlich ist dieser Kalk im Horizont etwas tiefer als die vorigen, jedoch steht sein mitteldevonisches Alter außer Frage. Da dieser Kalk in unmittelbarer Nähe des Dalmanitenschiefers ansteht, so sei hier noch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß er nichts mit dieser Stufe zu tun hat, sondern mit seinen Tonschiefern die Dalmanitenschiefer transgredierend überlagert.

Man kennt von hier

Agoniatites Zorgensis Roem.
Minoceras gracile v. M.
Orthoceras sp.
Cheirurus Sternbergi Bock var. *interupta* Kays.
Proetus eremita Barr.
Bronteus cf. *elongatus* Barr.
Bronteus sp.
Phacops Zorgensis Kays.
Phacops cf. *breviceps* Barr.
Capulus priscus Gf.
Murchisonia sp.
Ceratiocaris-Stachel
Schalenkrebs *(Nothozoe?)*
Petraia undulata A. Roem.
Amplexus
Eucystis hercynica Jäk.

4. Am Nordwestrücken des Unteren Laddeckenberges im Weinglastal ist ebenfalls durch Halfar Unteres Mitteldevon bekannt geworden. Der Fundpunkt ist durch eine Kalklinse auf der alten geologischen Karte zwischen Jagen 97 und 98 angedeutet. Hier fanden sich

Bronteus sp.
Proteus eremita Barr.
Orthoceras commutatum Gieb.
Hercoceras subtuberculatum Sandb.
Hercoceras mirum Barr.
Mimoceras gracile v. M.
Anarcestes lateseptatus Barr.?
Tentakuliten

Außer diesen eben beschriebenen Kalken gehören hierher, wenngleich noch keine Cephalopodenfauna aus ihnen bekannt ist, folgende Kalke:

Kalklinse vom Gr. Laddeckental, Schnittpunkt mit der Bahn westlich des Bahndammes in der Böschung beim Buchstaben »e« des Wortes »Köte« (Meßtischblatt Zorge).

Kalklinse in der Hiebzugslinie der Jagen 92 und 96 nördliche Böschung im Wege direkt über der Bahn am südlichen Ausläufer des Unteren Laddeckenberges.

Kalklinse in dem alten Hohlwege westlich der seit langem abgerissenen alten Mühle im Wiedatal ungefähr 300 m südwestlich der Einmündung des Schummelstales (Tannenschonung!).

Nach der Verteilung der Fundpunkte stellt das Untere Mitteldevon östlich der Wieda eine Mulde dar, in deren Kern Silur sattelförmig zutage tritt. Durch das Auftreten und die Verteilung der körnigen Diabase im Mitteldevon wird der Verlauf dieses Sattels angedeutet.

Oberes Mitteldevon

scheint nach den Untersuchungen und Schürfungen Bode's im Mittleren Sautale westlich des Kl. Knollen vorzuliegen. Auch Herr H. Schmidt, Göttingen, teilt mir mit, daß er in seinen Aufsammlungen in der dortigen Gegend ein Exemplar eines *Agoniatites costulatus* Vern. aus dem Oberen Mitteldevon besitzt. Das Obere Mitteldevon tritt hier im Verbande mit Unterem böhmischem Mitteldevon und oberdevonischen Cypridinenschiefern auf. Vielleicht liegt hier ein komplettes Mitteldevon-Profil vor?

Oberdevon

Unteres Oberdevon

Die Cypridinenschiefer des Hasselfelder Kalksteinbruches und die des Sautales gehören nach ihren Cypridinen zu urteilen den Cypridinenschiefern des Unteren Oberdevons an (17). Im Hasselfelder Kalksteinbruch liegen sie unter Ausfall des Oberen Mitteldevons auf untermitteldevonischen Kalken böhmischer Facies. Es bleibt keine andere plausiblere Erklärung, als hier transgredierende Lagerung der Cypridinenschiefer anzunehmen. Ob auch im Sautale noch eine Lücke zwischen Oberem Mitteldevon und Oberdevon anzunehmen oder ob das Profil durchgehend ist, muß erst die Spezialuntersuchung und paläontologische Bearbeitung dieses Gebietes feststellen[1]).

Oberes Oberdevon

Das Tanner Grauwackensystem

Was das Alter der Tanner Grauwacke anbetrifft, so verweise ich auf meine Arbeit »Die Tanner Grauwacke des Unterharzes«. Die dort über Alter und Gliederung, dieser Stufe geäußerte Auffassung sei hier nur in ihren Grundzügen kurz wiederholt. Das Tannergrauwackensystem zerfällt im Südharz von oben nach unten in folgende Stufen.

Muldengrauwacke
Horizont der Wechsellagerungen
Plattenschieferhorizont
Basalgrauwacke
Kieselschiefer
Rotschiefer.

Fast alle diese Stufen können in transgredierender Lagerung auf den älteren auftreten. Nach ihrer Flora und nach ihren Lagerungsverhältnissen gehört die Tanner Grauwacke an die Basis des untercar-

[1]) Neuere Untersuchungen des Herrn cand. geol. Eichenberg im Eichelbachtale bei Herzberg sprechen für eine Transgression dieser Cypridinenschiefer.

bonischen Deckdiabases, liegt jedoch über den Schichten mit Clymenien dar Stufe V α. Sie stellt ein Äquivalent der *Wocklumeria-* und *Gattendorfia*-Stufe in küstenaher Flyschfacies dar.

Untercarbon

Die Stieger Schichten

An die Grenze Oberdevon-Untercarbon ist von DAHLGRÜN und mir ein Schichtensystem gestellt worden, das sich zwischen die jungoberdevonische Grauwacke und den Culmkieselschiefer einschiebt. Nachdem das hochoberdevonische Alter der Tanner Grauwacke festliegt und die weiteren Verbreitungsgebiete der Stieger Schichten bei Zorge und Wieda untersucht sind, konnte eine nähere Gliederung und Altersfixierung dieser Stufe vorgenommen werden. Es sind von oben nach unten, wie a. O. (17) schon veröffentlicht, zu unterscheiden:

2. Die Stieger Schichten im engeren Sinne; Verruschelte Tonschiefer mit Wetz- und Kieselschiefereinlagerungen, Grauwacken und Kalkgrauwacken mit untergeordneten Diabasergüssen.
   (= Äquivalent des Erdbach-Breitscheider Horizontes.)
1. Die Deckdiabase an der Basis der Stieger Schichten (= Äquivalent der Deckdiabase der Lahn- und Dillmulde).

Die Stieger Schichten wie die Deckdiabase liegen ungleichförmig auf älteren Stufen und zwar stellt sich die vorhergehende Abtragung als ziemlich beträchtlich heraus und weist auf eine gebirgsbildende Phase der varistischen Faltung hin, die ich für gleichaltrig mit der von SCHINDEWOLF beschriebenen nassauischen Faltung ansehe. Im übrigen verweise ich auf meine oben zitierte Arbeit (17).

Die Schichten des Acker-Bruchberges

Ohne den bevorstehenden näheren Untersuchungen vorgreifen zu wollen, kann man doch schon jetzt feststellen, daß die größte Masse der am Acker-Bruchberge auftretenden Quarzite auf Grund der Feststellungen SCHMIDT's im Kellerwalde und dem Vorkommen von Stigmariennarben zum Untercarbon zu rechnen ist. Aber auch mit dem Vorhandensein von oberdevonischen Stufen (Plattenschiefer, Rot- und Buntschiefer) und Culm (Kieselschiefer) muß gerechnet werden.

Es erscheint wahrscheinlich, daß das Acker-Bruchbergsystem vorwiegend eine Faciesvertretung der Stieger Schichten und wahrscheinlich auch der Tanner Grauwacke oder anderer hochoberdevonischer Schichten darstellt. Es ist daher das Problem und die Eingruppierung der Ackerbruchbergschichetn im wesentlichen ein Faciesproblem. Die nähere Gliederung und Horizontierung mit den anderen Carbon- und Oberdevonschichten des Ober- und Unterharzes sowie der nähere Bau des Höhenzuges muß der demnächstigen Spezialkartierung vorbehalten bleiben.

Culm

Über die drei Stufen des Culm, den Kiesel- und Tonschiefer und die Grauwacke haben die Untersuchungen ergeben, daß im Culmgrau-

wackengebiet von Wieda-Steina der Culmtonschiefer fehlt, und die Culmgrauwacke ähnlich wie verschiedentlich im Siebergebiet, direkt auf dem Culmkieselschiefer, zum Teil auch auf älteren Stufen liegen kann (17). Die Sieber Grauwacke ist kein Äquivalent der Tanner Grauwacke, sondern altersgleich mit der Elbingeroder Grauwacke und der Culmgrauwacke des Oberharzes. Wie die Tanner Grauwacke und die Stieger Schichten, so liegt auch die Culmserie, vor allem der Kieselschiefer diskordant und transgredierend auf älteren Stufen und zwar ist die an der Basis des Culmkieselschiefers festgestellte Lücke im Osten des Südharzes größer als im Westen bei Lauterberg und Sieber.

Tektonischer Teil

Faltungen und Transgressionen

Das altpaläozoische Gebiet des Südwestharzes ist das Gebiet eines typischen isoklinalen Schuppenbaues. Mit wenigen Ausnahmen zeigen die Schichten ein südöstliches Einfallen von 40—70°. Im Gebiet der Sieber, Oder und Wieda herrscht nordost- bis südwestliches Streichen mit einer kleinen Abbiegung nach Norden vor, das jedoch im Gebiet des Mittelharzes zwischen Braunlage und Hasselfelde in mehr nordost- bis ostwestliches umbiegt. Durch die isoklinale Schuppung erscheinen die Schichten, vor allem hier die Devon- und Culmschichten, von einer bedeutenden, der wahren aber keineswegs entsprechenden Mächtigkeit. Zahllose Sättel und Mulden folgen in steter Wiederholung aufeinander. Die wichtigsten der großen tektonischen Linien, die z. T. die weiten Gebiete des Unterharzes beherrschen, sollen nachfolgend besprochen werden. Vorher jedoch schicke ich einige Bemerkungen über die einzelnen Phasen der Gebirgsbildung, die das jetzige tektonische Bild des Südwestharzes schufen, voraus.

Wenn wir von der caledonischen Gebirgsbildung, die im Harz, wie ich schon a. O. betonte (16), vorhanden ist, absehen, so ist die Tektonik des altpaläozoischen Harzkernes im wesentlichen das Resultat der varistischen Faltung und zwar in erster Linie der sudetischen Phase an der Wende Culm-Obercarbon. In dieser Zeit entstanden die meisten der erzgebirgisch streichenden tektonischen Leitlinien entweder als Sättel oder als Mulden größeren Ausmaßes. Aber es hieße, den Bau des Unterharzes verkennen, wenn man nicht auch der Bedeutung der vorhergehenden bretonischen Faltungsphasen gerecht wird, denn die Anlage gewisser Sattelachsen ist sicher schon älter als die sudetische Faltung. Dies trifft, wie noch näher zu erläutern ist, vor allem auf die wesentlichste tektonische Leitlinie im Unterharze, nämlich auf die sogenannte Hauptsattelachse zu. Ihre Anlage geht bis ins Oberdevon zurück.

Auch die bretonische Faltung Stille's stellt nicht eine einzelne Phase dar, sondern zerfällt in 3 wichtige Unterphasen, deren Bedeutung für die Erkenntnis der Lagerungsverhältnisse ich anderweitig (17) besprochen habe. Ich fasse mich deshalb nur kurz und bezeichne die einzelnen Faltungen referierend wie folgt.

Untercarbon	Culmkieselschiefer	Präculmfaltung i. S. Wedekind-Schindewolf (= selkische Phase Dahlgrün)
	Stieger Schichten	
	Deckdiabas	
		Nassauische Faltung
Oberes Oberdevon	Tanner Grauwackensystem	
		Marsische Faltung
	Schichten vom Oberdevon Vα abwärts	

Ohne die Kenntnis dieser Faltungen und Lücken im Untercarbon und Oberdevon, von denen hier nur die wichtigsten herausgehoben worden sind, muß jeder Vesuch, die an und für sich sehr verwickelte Tektonik im Unterharz zu klären, scheitern. Die Grundlage für die Tektonik jedoch bildet eine auf paläontologischer Basis beruhende Stratigraphie, die sich frei macht von zu großer Betonung der petrographischen Eigentümlichkeiten der Sedimente (Lossen!), ferner endlich die Erkenntnis der Bedeutung plötzlicher häufig facieller Veränderungen in gleichaltrigen Schichten.

Der tektonische Bau des Südwestharzes

Hierzu Deckblatt, Taf. 24 und 25

Die Hauptsattelachse

Die tektonischen Leitlinien des Unterharzes werden in erster Linie durch die Siluraufbrüche dargestellt, die mit wenigen Ausnahmen im Streichen verbunden, die Hauptsattelachse des Unterharzes bilden. Am klarsten tritt diese Achse im Ostharze zu Tage; jedoch auch im Südwestharz kann man sie bis Lauterberg verfolgen, wenn auch Devon und Carbon ihren Verlauf oft verschleiern. Verhältnismäßig klar ist im Mittelharz noch der Zusammenhang des Silurs von Hasselfelde und Benneckenstein. Hier stellt das Unterkoblenz von Trautenstein die Verbindung zwischen beiden Siluraufbrüchen dar, die im Norden von der Tanner und im Süden von der Trautensteiner Mulde begrenzt wird. Weiter im Westen folgen die Silurfundpunkte von Zorge und Wieda, die vom Benneckensteiner Silur durch den mächtigen Deckenerguß von Diabas bei Hohegeiß getrennt sind. Der westlichste, bis jetzt bekannt gewordene Fundpunkt von Silur bei Lauterberg[1]) wird von den Wiedaer Silurfundpunkten durch die Steina-Wiedaer Mulde geschieden. Verbindet man alle die oben genannten Silurfundpunkte, so erhält man eine Achse, die im Streichen von den anderen Achsen abweicht und von ihnen teilweise überschnitten wird (vergl. Deckblatt). Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Anlage der Hauptsattelachse älter ist als die Culmschichten, ja sogar älter als die Stieger Schichten und das Tanner Grauwackensystem. Dies geht vor allem klar aus der Überlagerung der Culm- und Oberdevonschichten (Plattenschiefer) bei Benneckenstein hervor (Profil P-Q). Nördlich der Achse liegt Culmkieselschiefer auf Unterdevon und Silur, südlich des Bahnhofes auf Silur,

[1]) Vergl. Anmerkung S. 530.

und am Südufer der Rappbode wieder auf Silur und Unterdevon. Aber auch der Plattenschiefer liegt bei Benneckenstein diskordant über den zur Zeit seiner Ablagerung schon in Sattelstellung sich befindenden silurischen und devonischen Schichten; denn nördlich liegt das Tanner Grauwackensystem auf Unterdevon, bei der Benneckensteiner Kirche aber auf Silur. Südlich fehlt der Plattenschiefer, aber hier muß er vor seiner Abtragung ebenfalls auf Devon gelegen haben resp. jetzt noch in der Tiefe unter den hier transgredierenden Stieger Schichten liegen. Die Siluraufwölbung muß also vor Ablagerung des obersten Oberdevons schon bestanden haben. Während der drei Faltungsphasen der bretonischen Faltung kehrt die Benneckensteiner Aufsattelung stets wieder; auch während der sudetischen Faltungsphase lebt an der schon angelegten Achse die Faltung besonders stark wieder auf. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Lauterberg. Auch hier läßt sich die Sattelstellung der Silur-, Unter- und Mitteldevonschichten vor Ablagerung des Tanner Grauwackensystems erkennen.

Südlich der Siluraufbrüche im Luttertal steht am Bahnhof Lauterberg Unterdevon an, das die südwestliche Verlängerung des Wiedaer Unterdevons darstellt. Weiter nordwestlich treten im Scharzfelder Sattel mitteldevonische Schichten auf. Diskordant und übergreifend über mitteldevonische, silurische und unterdevonische Schichten liegt der oberdevonische Kieselschiefer. Hierdurch wird bei Lauterberg die Anlage der Hauptsattelachse als jungoberdevonisch bestimmt. Wie am Benneckensteiner Sattel, so lebt auch in der Lauterberger Gegend die sudetische Faltung an dem alten Aufbruch in Form eines Sattels, der in sich wieder spezialgefaltet ist, auf, denn das Gebiet zwischen Siebermulde und der Steinaer Culmmulde bildet einen mächtigen, während der sudetischen Faltung angelegten Sattel, dessen Flanken die Culmschichten dieser beiden Mulden bilden. Ähnlich wie die Hauptsattelachse mag auch noch der eine oder andere Sattel bretonisch angelegt sein, nur ist der Beweis hierfür meist schwer zu erbringen.

Eine weitere wichtige Achse stellt der Andreasberger Sattel dar, der mit seiner Verlängerung, dem Braunlager Sattel (Hauptquarzit), neben der Hauptsattelachse die wichtigste Aufbruchszone im Harz darstellt, da in der Verlängerung des letzteren am Nordrande des Harzes der Wernigeroder Siluraufbruch liegt. Als älteste Schichten treten auch hier solche von silurischem Alter auf. Die Sattelaufwölbung beginnt im Südwesten bei Herzberg. Im Kern liegen hier zuerst unterdevonische[1]) und später silurische Schichten (Silur östlich der Sieber). Die Sattelflügel werden im Norden im wesentlichen von Culm (Siebermulde), im Süden von Oberdevon (Knollenmulde) gebildet. Zwischen Andreasberg und Wernigerode wird der Verlauf der Achse durch die Intrusion des Brockengranites undeutlicher, doch bildet auch hier der entlang der Harzquerbahn nach Norden führende Hauptquarzitzug im Verein mit dem weiter im Norden auftauchenden Unterdevon und Silur die Sattelachse. Der Südwestflügel wird hier durch die Mitteldevon- und Culmschichten der Elbingeröder Mulde gebildet. Der Nord-

[1]) vergl. Anmerkung S. 530.

westflügel, jetzt bis auf den Brockengranit abgetragen, setzte sich zusammen aus Wissenbacher Schiefern (Reste am Hohne- und Erdbeerkopf), sowie Culmgrauwacke (Darlingerode), denen im Brockengebiet ehemals eine weit größere Verbreitung zukam.

Der nordwestlichste hier zu besprechende Sattel ist der Lonauer Sattel: ein schmaler Aufbruch im Kern Wissenbacher Schiefer und Hauptquarzit enthaltend. Seine Verlängerung nach Nordosten wird durch den Brockengranit unterbrochen. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist der Aufbruch von Wissenbacher Schiefer südwestlich von Darlingerode am Nordrand als Verlängerung dieser Achse aufzufassen, da hier wie am Lonauer Sattel der Nordwestflügel vom Acker-Bruchbergquarzit und Culm, der Südflügel nur von Culmkieselschiefer und Grauwacke gebildet wird. Es sei hier vergleichend auf eine Eigentümlichkeit in der Schichtenaufeinanderfolge des Lonauer und Herzberg-Andreasberger Sattels hingewiesen. Beide Sättel zeigen ungleichförmige Sattelflügel. Beim Lonauer Sattel besteht der Südflügel aus Culm, beim Andreasberger Sattel dagegen der Nordflügel. Umgekehrt besteht der Südflügel des letzteren aus Oberdevon, während der Nordflügel des Lonauer Sattels ebenfalls aus oberdevonischen, tief untercarbonischen Schichten besteht; denn das Acker-Bruchberg-System ist z. T. sicher (Plattenschiefer, Rot- und Kieselschiefer) als Faciesvertretung der Tanner Grauwacke aufzufassen. Es ergibt sich daraus, daß hier auf die verhältnismäßig kurze Entfernung von etwa 10 km ein ziemlich rascher Facieswechsel zwischen dem Tanner Grauwackensystem und wahrscheinlich auch den Stieger Schichten auf der einen Seite und den Gesteinen des Ackerbruchberges auf der anderen Seite stattgefunden haben muß. Eine weitere wichtige Leitlinie stellt die Scharzfelder Achse und ihre Verlängerung, der Mittelharzer Devonsattel, dar. Der letztere führt Mittel- und Unterdevon im Kern. Seine Flanken werden vorwiegend von oberdevonischen, z. T. auch culmischen Schichten gebildet. Er umschlingt im Osten die Elbingeroder Mulde und endet bei Blankenburg.

Zum Schluß sei noch der Laubhüttentaler Sattel erwähnt, der Silur, Devon und Untercarbon im Kern führt und nördlich und südlich von jeweilig jüngeren Schichten begrenzt wird. Weitere kleinere Sattelachsen sind auf dem der Karte beigegebenen Deckblatt angegeben.

Durch die Lage der Sattelachsen ist auch die Lage der Mulden ohne weiteres gegeben. Erwähnt sollen hier nur werden:

Die Odertalmulde mit ihren Verlängerungen nach Osten, die Tanner und Trogfurter Mulde, von denen die Tanner Mulde sich weiter nach Osten als Hauptmulde des Tanner Grauwackensystems fortsetzt, beanspruchen insofern eine besondere Hervorhebung, als man dieses Muldensystem nach LOSSEN und DENCKMANN als Hauptsattelachse untersilurischen Alters ansah. Durch die Klärung der Cyclostigmenfrage und die einwandfreie Feststellung des oberdevonischen Alters dieser Schichten auf Grund ihrer Lagerung erscheint jetzt der ehemalige Sattel als Mulde.

Ähnlich geht es der ehemaligen Acker-Bruchbergachse. An ihre Stelle tritt die Lonauer Achse, während das Gebiet des Acker-Bruchberges jetzt als Südflügel der Sösemulde oder Nordflügel des Lonauer Sattels zu betrachten ist.

Auf die tektonische Stellung der Südharzmulde näher einzugehen, erübrigt sich, da die Tektonik dieses Gebietes von mir anderweitig ausführlich behandelt ist (7, 16).

Endlich noch einige Worte über die Steina-Wiedaer Mulde. Die Muldennatur dieses Culmgebietes ist auf der Karte klar erkenntlich, um so mehr als hier noch der grabenförmige Einbruch des Ravensberger Porphyrs die Muldennatur verstärkt. Etwas komplizierter liegen die Verhältnisse am Muldenschluß im Mitteldevongebiet des Laddeckenberges. Hier liegt muldenförmig Mitteldevon allseitig vom Unterdevon umgeben. Im Kern der Mitteldevonmulde tritt jedoch Silur auf. Das Auftreten dieses Silurs erklärt sich aus dem diskordanten Auflager des Mitteldevons auf dem Silur. Eine Spezialaufsattelung innerhalb der Mulde hat das Silur wieder emporgehoben und das Mitteldevon später denudiert.

Die Profile

Zur Klärung der äußerst komplizierten Lagerungsverhältnisse im Gebiet der Hauptsattelachse habe ich einige Profile im Maßstabe 1 : 50000 durch das Achsengebiet gelegt. Um jedoch die Lage der Profile festzulegen, ist ihr ungefährer Verlauf auf der beigefügten Übersichtskarte 1 : 100000 eingetragen. Da die genaue Gliederung, wie sie auf den Profilen durchgeführt wurde, auf der kleinen Übersichtskarte nicht berücksichtigt werden konnte, so erscheint die Karte natürlich gegenüber den Profilen an manchen Stellen etwas ungenau. Eine Zusammenfassung war jedoch bei Zugrundelegung des Maßstabes 1 : 100000 geboten.

Profil A—B

Gelegt vom Wiesenbeeker Teich über die Oberförsterei Lauterberg, den Heikenberg, Kl. Mittelberg, nach dem mittleren Bremketal. Das Profil schneidet die Hauptsattelachse kurz vor ihrem Untertauchen unter den Zechstein, der in Resten verschiedentlich auf den Bergkuppen noch liegt. Geschnitten wird der neue Silurfundpunkt am Krankenhaus bei Lauterberg. Im Südosten bildet wahrscheinlich das von Wieda herüberstreichende Unterdevon die Unterlage des devonischen Kieselschiefers.

Profil C—D

Ähnlich dem Profil A—B. Etwas weiter nordöstlich gelegt. Die Heraushebung und die damit verbundene Denudation erscheint schon stärker. Die Zechsteinreste fehlen. Nur einige Reste von unterrotliegendem Porphyrkonglomerat sind noch vorhanden; außerdem der an einer hercynisch streichenden Spalte emporgestiegene Felsitporphyr. Östlich des Odertales deutet ein kleiner Spezialsattel von oberdevonischem Kieselschiefer eine nochmalige Heraushebung an. Auch west-

lich des Jagens 108 tritt sattelförmig das Mitteldevon des Scharzfelder Sattels zwischen Tanner Grauwacke zu Tage. Siluraufbrüche sind zwei, durch eine kleine Oberdevonmulde getrennt, zu unterscheiden. Der östliche Siluraufbruch ist der bekannte Silurfundpunkt in der Nähe der Kupferhütte.

Profil E—F

zeigt die Transgression der Tanner Grauwacke mit der Stufe des Plattenschiefers sowie die des Culmkieselschiefers, der stark spezialgefaltet vom Deckdiabas überschoben ist. Das Profil ist durch den Westhang des Wiedatales gelegt.

Profil G—H

gehört zu den interessantesten der hier gegebenen Profile und zwar deshalb, weil der tiefe Einschnitt des Wiedatales besonders gute Aufschlüsse geschaffen hat, und hierdurch bei diesem Profil die Lagerungsverhältnisse sehr sicher sind. Hierzu kommt noch die große Zahl der hier festliegenden Fossilfundpunkte. Beginnen wir bei der Betrachtung des Profiles im Südosten, so fällt hier die mächtige Überschiebung des Deckdiabases auf. Daß es sich um eine Überschiebung und keine normale Überlagerung handelt, geht aus den Lagerungsverhältnissen des Culmkieselschiefers im Wiedatale zu dem isolierten kleinen Reste auf der Kuppe des Jagdkopfes hervor. Das flache Einfallen der Überschiebung kann man beim Ablaufen der Grenze des Diabases am Talhang, vor allem aber an der beinahe isoliert liegenden Kuppe von Diabas auf dem Zachariaskopf beobachten. Am Fuße des Zachariaskopfes tritt die Sattelachse in Gestalt von Graptolithenschiefer-Silur zutage, flankiert von Princepsschichten. Nach Nordwesten folgen jüngere Stufen, nämlich *Zorgensis* und Dalmanitenschiefer. Die Grenze dieser letzteren zu den Princepsschichten ist jedoch nicht aufgeschlossen, da im Wiedatale die kleine Plattenschiefermulde unter die Talsohle reicht, was auf dem Profil, das weiter nördlich schneidet, nicht zur Darstellung kommen konnte. Von besonderem Interesse sind die Lagerungsverhältnisse im Wiedatale bei der Einmündung des von Station Stöberhai herabkommenden Baches. Hier liegt sowohl eine kleine Scholle Princepsschichten, als auch Unteres Mitteldevon transgredierend auf Obersilur. Auf das Mitteldevon ist Dalmanitenschiefer, der an der Straße kurz vorher ansteht, hinaufgeschoben. Hinter dem Bahnhof Stöberhai steht in dem tiefen Bahneinschnitt wieder Mitteldevon an. Das Silur bildet eine rings von Devon umgebene Sattelaufwölbung. Von besonderem Interesse sind die Rotschiefer der kleinen Oberdevonmulde auf dem Glaseberge, die mit ihrem Ostflügel auf Mitteldevon, im Westen jedoch auf Unterdevon, das von der »Ladestelle« herüberstreicht, liegt. Das Unterdevon ist seinerseits wieder auf die Tanner Grauwacke hinaufgeschoben.

Profil I—K

zeigt ähnliche Lagerungsverhältnisse wie das eben besprochene Profil. Im Südosten schneidet es noch die Abscherungsdecken von Zorge. Der

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Südostflügel des Sattels ist ähnlich gebaut, wie ihn das vorhergehende Profil darstellt. Dabei ist die Überschiebung des Deckdiabases nicht mehr so bedeutend. Auch der Nordwestflügel zeigt mit der isoliert auftretenden Plattenschiefermulde viel Ähnlichkeit mit dem vorhergehenden Profil.

Die Transgression des Plattenschiefers wird insofern deutlich, als diese Stufe hier ausschließlich auf Princepsschichten liegt. Das Profil folgt dem Nordosthang des Andreasberger Tales.

Profil L—M

Dieses Profil zeigt noch dieselben Lagerungsverhältnisse wie sie Profil I—K darstellt. Doch ist jetzt die Überschiebung des Deckdiabases in normales Auflager übergegangen. Der Deckdiabas auf der Kuppe des südöstlich vom Kl. Mittelberge gelegenen Berges stellt einen Zeugen der ehemals ausgedehnteren Diabasdecke dar. Wie bei Profil G—H und I—K liegt auch hier auf dem Nordwestflügel der Sattelachse eine kleine Plattenschiefermulde.

Profil N—O

ist gelegt durch den östlichen Flügel des Benneckensteiner Sattels. Das Profil zeigt die diskordante Überlagerung der Schichten des Tarannon, Wenlock und Ludlow durch die Kalkgrauwacke des Unterdevons. Von Interesse ist die kleine Kalkgrauwackenmulde auf der Achse des Sattels am Unterörtchen südlich der Straße Benneckenstein-Hohegeiß.

Profil P—Q

soll vor allem die bretonische Anlage der Sattelachse erläutern. Man vergleiche deshalb die Lagerungsverhältnisse des Culmkieselschiefers und Plattenschiefers (an der Kirche von Benneckenstein) zum Silur und den unterdevonischen Schichten. Das Profil verbindet die Odertalmulde mit der Südharzmulde und schneidet außer der Hauptsattelachse auch den Laubhüttentaler Sattel. Daneben zeigt es die starke Spezialfaltung der devonischen und culmischen Schichten und schneidet zahlreiche kleine Kieselschiefermulden und Devonmulden.

Zusammenfassung der wichtigsten Resultate

Stratigraphie: Silur: Neben den schon bekannten Silurfundpunkten von Lauterberg und vom Mollenberg bei Zorge wurde Silur in Graptolithenfacies noch im Kern verschiedener Aufbrüche bei Wieda, im Gr. Bruchmannstal und bei Lauterberg festgestellt. Daneben fand sich aber bei Wieda auch kalkiges Silur der Wernigeröder Facies, das jünger als das Graptolithensilur ist. Es stellt Äquivalente der böhmischen Stufe E_2 dar und zeichnet sich durch silurische Cardiolen und Trilobiten aus.

Devon: Die Gliederung des Unterdevons wurde weiter durchgeführt und ergab im Gebiet des südwestlichen Mittelharzes:

Hauptquarzit oder Oberkoblenzschichten in Grauwackenfacies

Dalmanitenknollenkalkstufe
Dalmanitenflaserkalkstufe
Zorgensisschichten
Princepsschichten
Kalkgrauwackenschichten (nur lokal!)

Silur in Graptolithen- und Kalkfacies.

Mitteldevon: Das Untere Mitteldevon böhmischer und rheinischer Entwicklung liegt bei St. Andreasberg und Wieda transgredierend auf älteren Schichten.

Oberdevon: Zum Oberdevon gehören die Schichten der Tanner Grauwacke und zwar stellen sie Äquivalente der *Wocklumeria*- und *Gattendorfia*-Stufe dar.

Carbon: Das Carbon gliedert sich in

Untercarbon { Culmgrauwacke, Culmtonschiefer (kann fehlen), Culmkieselschiefer
Stieger Schichten, Deckdiabas
Tanner Grauwacke.

Die Schichten des Acker-Bruchberges

dürften teils oberdevonisches, teils untercarbonisches Alter besitzen und z. T. Äquivalente der Tanner Grauwacke und Stieger Schichten darstellen.

Tektonische Ergebnisse

Die Hauptsattelachse des Unterharzes zwischen Hasselfelde und Bad Lauterberg beherrscht die Tektonik des gesamten Südwestharzes. Sie stellt die wichtigste Aufwölbung im Südwestharz dar und ist in ihrer Anlage bereits im Oberdevon entstanden und während der bretonischen und sudetischen Faltung weiterentwickelt worden.

Die Hauptsattelachse schneidet im Streichen die anderen, vorwiegend während der sudetischen Faltung angelegten Sattel- und Muldenlinien des Unterharzes. Der Bau dieser Achse ist auf größere Erstreckung hin meist der gleiche, was auf eine einheitliche Anlage dieser tektonischen Leitlinie schließen läßt. Neben der Hauptsattelachse lassen sich zahlreiche weitere Sattel- und Muldenachsen im Südwestharz ausscheiden. Sie sind meist während der sudetischen Faltungsphase entstanden.

Verzeichnis der wichtigsten Literatur

1. Ahlburg, Über die Verbreitung des Silurs, Hercyns und Rheinischen Devons und ihre Beziehungen zum geologischen Bau im östlichen rheinischen Schiefergebirge. Dies. Jahrb. f. 1919, Bd. XL, Teil I.
2. Assmann, Die Fauna der Erbslochgrauwacke bei Densberg i. Kellerwald. Dies. Jahrb. f. 1910.
3. Beushausen, Denckmann, Koch: Neue Beobachtungen aus dem Unterharze. Dies. Jahrb. f. 1895.
4. Bode, Über das Hercyn und das rheinische Unterdevon des Harzes usw. Dies. Jahrb. f. 1921.
5. Dahlgrün, Über Graptolithen führende Schichten im Unterharze. Dies. Jahrb. f. 1922 Bd. XLIII.
6. —, Über Graptolithen führende Schichten im Unterharze. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. für 1922, Bd. 74.
7. —, Erdmannsdörffer, Schriel, Geologischer Führer durch den Harz. Bd. II. Unterharz und Kyffhäuser. Verlag Gebr. Borntraeger. 1925.
8. —, Stratigraphie und tektonische Fragen im Selkegebiet des Harzes. Dies Jahrb. f. 1924.
9. Denckmann, Über Lossen's Kalkgrauwackenzone usw. Dies. Jahrb. f. 1915, Bd. I.
10. — u. Siegert, Beziehungen zur Aufklärung der Stratigraphie des Unterharz s. Dies. Jahrb. f. 1918, Taf. I.
11. Fliegel, Die Geologische Neuaufnahme des Harzes. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1922.
12. Frech, Über das rheinische Unterdevon und die Stellung des Hercyns. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1889.
13. —, Über den Kalk von Hasselfelde usw. Ebenda S. 804.
14. Herrmann, Das hercynische Unterdevon bei Marburg a. L. Dies. Jahrb. f. 1912.
15. Koch, Überblick über die neueren Ergebnisse der geologischen Forschung im Unterharz. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1897.
16. —, Über die Umdeutung der geolog. Verhältnisse im Unterharz. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1898
17. Schriel, Transgressionen und Gebirgsbildungen im älteren Palaeozoicum des südlichen Mittelharzes. Dies. Jahrb. f. 1924.
18. —, Die Tanner Grauwacke des Unterharzes. Dies. Jahrb. f. 1927.
19. Geologische Spezialkarte von Preußen
    Lieferung 100, Blatt Riefensbeek
    » 214, » St. Andreasberg
    » Elbingerode.

Zur Kenntnis von Palaeozoicum, Tertiär und Diluvium in der Gegend von Solingen

Von Herrn **A. Fuchs** in Berlin

Im Bereiche des Blattes Solingen sind Altpalaeozoicum, Tertiär und Diluvium entwickelt. Nur im östlichen Teile des Blattes gewinnt das alte Schiefergebirge über Tage die Vorherrschaft und ist besonders in dem eng eingeschnittenen Tale der Wupper und ihrer Nebenbäche gut aufgeschlossen. Westlich einer Linie dagegen, die über Solingen und Witzhelden verläuft, verbreiten sich diluviale Ablagerungen, unter denen strichweise noch Tertiär zum Vorschein kommt, in großer, flächenhafter Ausdehnung. Dort tritt also das Palaeozoicum nur noch in den Steilgehängen der Täler zu Tage, ist aber auch hier durch diluviale und recente Abschlämmassen an zahlreichen Punkten so stark überdeckt, daß der Gliederung der palaeozoischen Schichten oft große Schwierigkeiten entgegenstehen. Das Palaeozoicum ist im Blattbereiche durch Obersilur, Unter- und Mitteldevon vertreten; das Tertiär in dem bisher genauer untersuchten Teile des Blattgebietes durch vermutlich ältere Bildungen; das Diluvium durch Flußaufschüttungen der Terrassen, Löss, Lehm, steinig-lehmigen Gehängeschutt und sonstige Abschlämmassen.

Obersilur

Dem Obersilur wird versuchsweise die Hauptmasse der Herscheider Schiefer (Untere Verseschichten) zugerechnet, obwohl diese Auffassung durch Faunenfunde bisher noch nicht belegt werden konnte. Sie gründet sich auf die Erwägung, daß erst im Hangenden, auf der Grenze gegen die nächstjüngere sandig-konglomeratische Zone der Verseschichten, eine der unteren Gedinnefauna entsprechende Vergesellschaftung von Arten auftritt. In diesem Horizonte ist eine wenig mächtige, mergelig-kalkige Bankfolge von Bedeutung, die ich schon früher in Untenrüden nachgewiesen und gegenwärtig auch nördlich von

III. Balkhausen aufgefunden habe. Sie entspricht dem Köbbinghauser Mergel und Hüinghauser Kalk des Ebbegebirges, die in den Erläuterungen zu Blatt Herscheid beschrieben wurden. In ihnen tritt zum ersten Male eine reiche Fauna auf, die zwar der unteren Gedinnefauna zugerechnet wurde, aber noch so enge Beziehungen zur obersilurischen Gotlandfauna besitzt, daß manche belgischen Forscher in neuerer Zeit eine Zurechnung der entsprechenden Schichtenfolge Nordbelgiens zum Oberludlow befürworten. Demnach erscheint es zweckmäßig, diesen Horizont jetzt auszuscheiden und als silurisch-devonischen Grenzhorizont auf der Karte darzustellen.

Unterdevon

Dem Unterdevon werden im Blattbereiche der obere Teil der Verseschichten, die Bunten Ebbeschichten, die Rimmertschichten und die Remscheider Schichten zugerechnet.

Der obere Teil der Verseschichten umfaßt die sandig-konglomeratische Zone. Sie setzt sich vorwiegend aus grünlichgrauen und graublauen Schiefern zusammen, denen Bänke und Bankfolgen von Grauwacken und mehr oder minder groben, grauen Konglomeraten eingelagert sind. Rotschieferbänke treten nur ganz vereinzelt in ganz geringer Mächtigkeit auf und lassen sich nirgends über größere Strecken verfolgen. Ein besonderer oberer Horizont, der im Ebbegebirge als Ebbesandstein ausgeschieden werden konnte, ist im Kerne des Remscheid-Altenaer Sattels nicht mehr entwickelt. Die Versefauna steigt aus dem Grenzkalk und -mergel in den unteren Teil der sandig-konglomeratischen Zone auf und findet sich dort in Schiefern und Grauwackensandsteinen. Die im Ebbegebirge etwas höher liegende Fauna der Modiolopsisbänke hat sich auf den Blättern Remscheid und Solingen noch nicht wiedergefunden.

Die Bunten Ebbeschichten setzen sich weit überwiegend aus roten und grünen Schiefern zusammen, denen untergeordnet Bänke von meist grünlichgrauen und rötlichen Grauwacken und Konglomeraten eingelagert sind. Während die sandig-konglomeratische Zone der Verseschichten den Mondrepuitsschichten d. h. den unteren Gedinneschichten gleichgestellt wird, können die Bunten Ebbeschichten den bunten Schiefern von Oignies (obere Gedinneschichten) zugerechnet werden.

Die konglomeratischen Bänke der oberen Verseschichten und der Bunten Ebbeschichten sind eine Eigentümlichkeit des Remscheid-Altenaer Sattelkerns, die auf eine größere Nähe des Nordkontinents hindeutet. Sie entsprechen den Grauwacken und Grauwackensandsteinen der Verseschichten des Ebbegebirges; diese stellen demnach etwas küstenfernere Bildungen dar.

Die Rimmertschichten umfassen auf den Blättern Remscheid und Solingen nur noch eine wenig mächtige Schichtenfolge, an deren Basis ein weithin verfolgbares, mehr oder minder grobes Konglomerat ausgeschieden werden konnte. Es ist besonders schön entwickelt in der

ehemaligen Ziegelei zwischen Neuenhaus und Hohenhagen auf dem Blatte Remscheid und zeichnet sich dort durch die Zunahme ganz grober, bis faustgroßer Gerölle aus. In der Regel jedoch sind die Konglomerate etwas feinkörniger, und die einzelnen Gerölle gehen nicht über Haselnuß- bis Wallnußgröße hinaus. Die Geröllbänke wechsellagern häufig mit grünlichgrauen und graublauen Schiefern, schließen sich örtlich jedoch auch zu etwas mächtigeren Bankfolgen zusammen und sind nicht selten durch eine feinkörnige, kieselige Zwischenmasse verkittet. Dadurch gewinnen sie bedeutend an Festigkeit und werden dann gelegentlich in kleinen Steinbrüchen abgebaut. Ein schöner Aufschluß dieser Art liegt in dem kleinen Seitentälchen zwischen Unter-Büscherhof und Weltersbach auf dem Blatte Solingen. J. Spriestersrach hat das Rimmertkonglomerat neuerdings als Transgressionskonglomerat aufgefaßt und auf diese Weise das Fehlen der Siegener und der Unterkoblenzstufe im Gebiete des Remscheid-Altenaer und des Ebbesattels erklärt[1]). Der obere Teil der Rimmertschichten besteht auf den Blättern Remscheid und Solingen überwiegend aus grünlich-grauen oder auch roten Schiefern mit Zwischenlagen von Grauwacken.

Die Remscheider Schichten umfassen rein marine Bildungen, die auf Grund ihrer Fauna der Oberkoblenzstufe zugerechnet werden. Sie setzen sich weit überwiegend aus blaugrauen Schiefern zusammen, denen vereinzelte Bänke oder Bankfolgen von Grauwacken eingelagert sind. Zwischenlagen von vereinzelten Rotschieferbänken und Keratophyrtuffen, wie sie im Ebbegebirge und in der Gegend von Olpe in Westfalen bekannt sind, fehlen in der Umgebung von Solingen und Remscheid vollkommen. Somit hebt sich die ganze Schichtenfolge auch petrographisch durch ihre blaugraue Farbe von den bunten Schichtenfolgen des unmittelbaren Liegenden, den Bunten Ebbeschichten, und des unmittelbaren Hangenden, den Hohenhöfer Schichten, ab.

Die Hohenhöfer Schichten besitzen im Bereiche des Blattes Solingen genau dieselbe Ausbildung wie in der Nachbarschaft. Sie werden mit der Cultrijugatuszone parallelisiert und auf die Grenze von Unter- und Mitteldevon gestellt.

Mitteldevon

Das Mitteldevon ist im Bereiche des Blattes Solingen durch Hobräcker Schichten, Mühlenbergschichten und Brandenbergschichten vertreten. Von diesen zeigen nur die Mühlenbergschichten eine erhebliche Änderung gegen die gleichaltrigen Bildungen der Nachbarschaft auf den Blättern Elberfeld und Barmen. Sie schrumpfen in der Nordostecke des Blattes Solingen im rechten Gehänge des Morsbachtals und seiner Seitentälchen zwischen Hasten und Lenzhaus auf eine ganz schmale, wenig mächtige Folge von feinkörnigen, vielfach carbonatischen Grauwackensandsteinen

[1]) J. Spriestersbach: Die Oberkoblenzschichten des Bergischen Landes und Sauerlandes. Dies. Jahrb. f. 1924, Bd. XLV, S. 367—450.

zusammen, die an mehreren Stellen eine marine Fauna führen. Wenn es früher auch nicht ausgeschlossen schien, daß bei der großen Zahl von streichenden Verwerfungen in diesem Gebiete die Verkümmerung der Mühlenbergschichten durch tektonische Vorgänge bedingt sein könnte, so hat die Spezialaufnahme doch ergeben, daß solche nicht als alleinige Ursache zu betrachten sind. Wahrscheinlich spielt auch der Faciswechsel eine Rolle. Da es möglich war, die Hobräcker Fauna bis unmittelbar ins Liegende der Mühlenbergsandsteine zu verfolgen, und da ferner die gleiche Fauna bei Lenzhaus unmittelbar von der bunten Gesteinsfolge der Brandenbergschichten überlagert wird, so kann man annehmen, daß die Mühlenbergsandsteine in südwestlicher Richtung auskeilen. Vielleicht werden sie dort durch Rotschiefer und Grauwacken ersetzt, die petrographisch von den Brandenbergschichten nicht mehr zu trennen sind. Aber auch die Möglichkeit einer Sedimentationslücke ist nicht ausgeschlossen, da die Mühlenbergschichten, vom Wuppertale bei Beienburg herkommend, auffallend an Mächtigkeit verlieren — sie gehen dort schon von sonst 300 m auf 200 m zurück — und da sie ferner in der Umgebung von Beienburg an mehreren Stellen Bänke von Quarzkonglomeraten mit mariner Fauna führen, eine Erscheinung, die offenbar auf ein Näherrücken der Küste deutet. Diesem Umstand ist ja auch die eigentümliche petrographische und paläontologische Ausbildung der nächstjüngeren, bunten Ablagerungen zuzuschreiben.

Diese, die Brandenbergschichten, führen in der Nordwestecke des Blattes zwischen Haan und Rolsberg an mehreren Punkten eine aus Lamellibranchiern und Gastropoden bestehende Fauna, unter der sich die auch sonst in dieser Zone verbreitete *Amnigenia rhenana* Beush. fand. Da sich die Schichtenfolge im ganzen hier in muldenförmiger Lagerung befindet, liegt der Gedanke nahe, sie als eine Einmuldung eines etwas jüngeren Horizontes aufzufassen. Dieser könnte etwa den Funklochschichten des Blattes Barmen (oberer Grenzsandstein der Brandenbergschichten der Gegend von Hohenlimburg und Hagen i. W.) entsprechen; doch sind die Untersuchungen über diese Frage noch nicht abgeschlossen.

Tertiär

Die bisher genauer aufgenommenen tertiären Ablagerungen des Blattes Solingen finden sich auf der Höhenlage von 178 bis 253 m über NN. Sie bestehen aus mehr oder minder grobem Gerölle, Sand, Ton und steinigem, lehmig-tonigen Gehängeschutt. Die Gerölle sind durchweg wohl gerundet und besitzen vorwiegend Erbsen- bis Walnußgröße. Faustgroße Gerölle kommen nur vereinzelt vor. Das Material besteht ganz überwiegend aus Quarz, und nur gelegentlich beobachtet man auch Gerölle aus sehr harten, kieseligen Gesteinen, wie Quarzit usw. Dagegen fehlen alle Gerölle aus weicherem Gesteinsmaterial wie Schiefer, Grauwacke und Grauwackensandstein. Diese unterlagen, soweit sie vom Wasser verfrachtet wurden, der Zerstörung durch das tropische und subtropische Tertiärklima. Die Sande besitzen ein feineres oder sehr

feines Korn und gehen gelegentlich in tonige Feinsande über. Die Farbe ist unmittelbar unter der Lehmbedeckung durch sekundäre Infiltration von Eisenhydroxyd in ein dunkleres Braun oder lichteres Gelblichbraun übergeführt, besonders in der Nähe des ehemaligen Uferrandes des Tertiärmeeres. Sonst ist sie, bei zunehmender Mächtigkeit der Ablagerungen, hellweiß, wie es besonders die künstlichen Aufschlüsse in den Sandgruben zwischen Flamerscheid und Herscheid nordwestlich Witzhelden zeigen. Eine der bemerkenswertesten Tertiärablagerungen des Gebietes ist auf 200 bis 205 m über NN. in der Ziegelei zwischen Höhe und Kleinenberg nördlich der Straße Solingen-Ohligs aufgeschlossen. Dort liegt über den steil gestellten, oben horizontal abgehobelten Schichtköpfen des Mitteldevons zunächst eine mehrere cm mächtige Geröllebasis aus mäßig grobem Kies, der besonders häufig Bruchstücke von Feuersteinen führt. Darüber folgt ein gelblichbrauner Sand in einer Mächtigkeit bis zu 2,5 m, dann weiter nach oben ein gelber, lehmig-toniger Gehängeschutt mit zahlreichen eckigen Schieferbrocken, dessen Mächtigkeit zwischen 0,5 und 2,5 m schwankt. Dieser Gehängeschutt nun verzahnt sich in der Weise mit dem tertiären Sand, daß er bei geringerer Mächtigkeit sich als Schuttband von 0,5 bis 1 m Mächtigkeit zwischen den horizontal geschichteten Sand lagert und dann über diesem noch eine mehr oder minder mächtige Decke bildet. Nimmt die Mächtigkeit des Schuttes zu, so geht diejenige des Sandes zurück, wie auch das umgekehrte der Fall ist. Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieser Gehängeschutt und der Sand gleichalterige Bildungen sind, daß demnach die steinige, lehmig-tonige Schuttbildung auch in der Tertiärzeit selbst eine Rolle gespielt hat. Sie ist selbstverständlich eine Erscheinung des Uferrandes des Tertiärmeeres und deutet auf die unmittelbare Nachbarschaft des Festlandes hin. Über dem tertiären Sand und Gehängeschutt folgt nun eine Decke von grauem, fetten Ton, der im Aufschlusse der Ziegelei eine Mächtigkeit bis zu 2,5 m erreichte. Die Gesamtmächtigkeit des Tertiärs ist in dem Aufschlusse auf etwa 5 m zu veranschlagen. Ein wenig entblößtes Vorkommen von tertiärem Sande liegt ostnordöstlich von dem beschriebenen Vorkommen in der östlichen Ziegelei von Untenscheidt zwischen 232 und 237 m über NN., dann an der Straße Obenscheidt—Ketzberg westsüdwestlich Busch auf etwa 252 bis 253 m über NN. Die ausgedehntesten Geröllelagen beobachtet man östlich St. Heriberti zwischen 180 und 185 m über NN., dann auf der Höhe zwischen Ober-Büscherhof und Obenrüden zwischen 178 und 196 m über NN.; sie wechsellagern hier mit Sanden. Ein weiteres Vorkommen wurde in einem künstlichen Aufschlusse nördlich Orth auf 220 bis 222 m über NN. beobachtet. Der oben schon erwähnte Aufschluß zwischen Flamerscheid und Herscheid zeigte folgendes Profil von oben nach unten:

1—1,5 m	reiner Lehm, strichweise, besonders nach unten hin, übergehend in tonig-sandigen Lehm;
0,5 »	Quarzgerölle mit sandigen Bändchen, sekundär braun gefärbt;
0,05—0,5 »	Sand mit eingestreuten Geröllen, weißbraun;
1,7 »	Sand, feinkörnig, weiß, nur oben noch ein braunes Bändchen führend.

Das Alter dieser hochliegenden Tertiärablagerungen konnte mangels jeglicher Fauna bisher noch nicht sicher bestimmt werden, vielleicht aber kann es sich um oligocäne Bildungen handeln.

Einige Worte wären noch über die tonig-sandige Zersetzung des anstehenden Felsuntergrundes zu sagen, die im Rheinischen Schiefergebirge seit langem bekannt und mehr oder weniger eng an die Verbreitung der Tertiärablagerungen geknüpft ist. Dieser Erscheinung hat G. Fliegel eine ausführliche Darstellung gewidmet und insbesondere nachgewiesen, daß sie bereits mit Beginn der Jungtertiärzeit abgeschlossen war[1]). Sie wird demnach ins Alttertiär verlegt und mag noch bis in die jüngste Kreidezeit zurückgereicht haben. Unter dem Einflusse dieser chemischen Zersetzung wurden grünlichgraue und graublaue Schiefer in einen hellen, weißen oder weißgrauen Ton umgewandelt, Rotschiefer dagegen in einen rötlichen Ton von heller, leuchtender Farbe. Grauwacken und Grauwackensandsteine zerfielen, nach der Kaolinisierung des Feldspats, in einen weißlichen oder bräunlichen Sand. Alle derartigen Bildungen sind an den Orten entstanden, wo sie noch heute beobachtet werden, und haben keine nachträgliche Verfrachtung durch Ablagerungsvorgänge irgendwelcher Art erlitten. Bei der geologischen Bedeutung, die derartigen Zersetzungserscheinungen zukommt, war ihre Darstellung auf dem Blatte Solingen geboten. Die tonige Zersetzung der Schiefer ist auf der Höhe nordöstlich Nachbarsberg bei Haan zwischen 195 und 202 m über NN. im Bereiche der Brandenbergschichten beobachtet; im Bereiche der Remscheider Schichten nordöstlich Brachhausen zwischen Höhrath und Witzhelden auf 215 bis 220 m Höhe über NN., dann 730 m südwestlich Witzhelden an der Straße nach Metzholz auf 205 m; im Gebiete der Bunten Ebbeschichten in dem Hohlwege unmittelbar südlich Scharweg nördlich Witzhelden zwischen 235 und 240 m über NN. Die tonige Zersetzung reicht hier bis auf 230 m dicht nordöstlich Flamerscheid herab; doch ist das Alter der umgewandelten Schichtenfolge dort nicht mehr bestimmbar. Der sandige Zerfall von Grauwackensandsteinen der Brandenbergschichten ist in Verbindung mit toniger Zersetzung der Schiefer in den Ziegeleien von Ketzberg nördlich vom Wege nach Schafenhaus und südlich vom Wege nach Central in besonders schöner Weise aufgeschlossen. Auch in den oben erwähnten Ziegeleien zwischen Höhe und Kleinenberg und in Untenscheidt haben die mitteldevonischen Schiefer und Grauwackensandsteine im Liegenden des Tertiärs eine weitgehende chemische Umwandlung erlitten

Diluvium

Zu den ältesten diluvialen Ablagerungen gehören im Bereiche des Blattes Solingen die Flußaufschüttungen der Terrassen, die teils Absätze des diluvialen Rheinstroms, teils Absätze der diluvialen Wupper und ihrer Nebenbäche umfassen. Wie anderwärts, so sind auch hier die diluvialen Ablagerungen des Rheins von denjenigen der Nebentäler petro-

[1]) G. Fliegel, Über tiefgründige chemische Verwitterung und subaerische Abtragung. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 65, 1913, Monatsber. Nr. 7, S. 387.

graphisch wesentlich verschieden. Die ersten bestehen aus Geröllen und feineren Kiesen von recht bunter Beschaffenheit sowie aus Sanden von meist bräunlicher bis bräunlichweißer Färbung; die Gerölle enstammen den verschiedensten, auch weiter entlegenen Teilen des Rheinstromgebietes. Daraus erklärt sich zwanglos ihre mannigfaltige Zusammensetzung aus den verschiedensten Gesteinsarten. Demgegenüber sind die Flußaufschüttungen der Nebentäler, hier also der Wupper und ihrer Seitenbäche, weit einförmiger zusammengesetzt; sie bestehen durchweg aus grobem Gerölle, zum Teil auch aus etwas feinerem Kies, deren Herkunft lediglich von den Gesteinen der engeren Nachbarschaft abzuleiten ist. Infolgedessen hat sich lediglich das Grauwacke- und Schiefermaterial des durchflossenen Lenneschiefergebietes an ihrer Bildung beteiligt. Nach der Höhenlage über den heutigen Flußniederungen lassen sich mehrere Terrassenstufen unterscheiden, deren höchstgelegene auch die ältesten sind. Besondere Ausdehnung gewinnt im Blattbereiche eine Hochterrasse des Rheins, deren Unterkante bei Gosse nördlich Leichlingen zwischen 95 und 100 m über N. N. auftritt und nach Norden in der Richtung auf Ohligs auf etwa 102 m ansteigt. Da nun die kiesig-sandigen Ablagerungen dieser Stufe schon bei Gillich nordöstlich Gosse bis 128 m über N. N. reichen, so müssen sie dort die ansehnliche Mächtigkeit von 20 – 25 m besitzen. Östlich und südöstlich Ohligs steigen die diluvialen Rheinsande bis auf 132 m Höhe an, bei Grund südwestlich Haan tritt ein Vorkommen gar in der Höhenlage von 145 m über N. N. unter dem Löß hervor. Demnach scheint sich auch hier die obere Terrassengruppe in mehrere Stufen zu gliedern. Erwähnung verdient noch das kleine, zwischen Obenmankhaus und Merscheiderbusch östlich Ohligs südlich der nach Untenscheidt-Solingen führenden Straße auf 135 bis 137 m über N. N. gelegene Vorkommen; hier zeigte ein gelegentlicher Aufschluß unter einer 0,5 m mächtigen Lehmdecke einen 0,5 m mächtigen Sand, in welchem besonders nach unten hin einzelne Tertiärgerölle und Feuersteinbruchstücke eingestreut waren. Man kann derartige Ablagerungen auch als Abschlämmassen auffassen, die zur Zeit der Hochterrassenaufschüttung von der höher gelegenen tertiären Stufe aus nach dem diluvialen Rheinbett hin abgeschwemmt wurden. Dieser hochgelegenen Rheinterrasse entspricht im Wuppertale ein Vorkommen, das besonders schön bei Hohenscheid südlich Solingen zwischen 135 und 155 m über N. N. oder etwa 56 m über der Sohle des Wuppertals entwickelt ist. Tiefer gelegene, also jüngere Terrassen sind im Wuppertale weit verbreitet, jedoch noch nicht im Zusammenhange mit den jüngeren Rheinterrassen dargestellt. Jüngere Bildungen sind auch die Sande, die im rechten Wuppergehänge zwischen Gosse und Hasenmühle und in dem von Hasenmühle nach Norden ziehenden Seitentale bis nach Brachen hin in beiden Gehängen auftreten. Man wird sie am besten als Abschlämmassen deuten, die ihr Material den Hochterrassen entnahmen und sich zur Zeit der jüngeren und jüngsten Flußaufschüttungen auf den eben erst gebildeten Gehängen ablagerten. Für diese Auffassung spricht auch das bei Horn südöstlich

Gosse aufgeschlossene Profil der untersten Wupperterrasse; es zeigte von oben nach unten:

1,70 m Sand und eckiger, steiniger Gehängeschutt in Mischung
0,5—1 » Sand
0,5—2 » graues, diluviales Wuppergerölle
Liegendes: Bunte Ebbeschichten.

Offen bleibt noch die Frage, wie der steinig-lehmige Gehängeschutt des Diluviums von den petrographisch sehr ähnlichen Bildungen der Tertiärzeit, die oben aus der Ziegelei zwischen Höhe und Kleinenberg beschrieben wurden, zu trennen wäre.

Raninellopsis Gottschei nov. gen. n. sp.[1]

Von Herrn **Joh. Böhm** in Berlin

Hierzu 2 Textfiguren

Unter den organischen Einschlüssen, welche H. Schröder[2]) gelegentlich der geologischen Beschreibung des Blattes Kadenberge aus dem untereocänen Ton[3]) der alten Zementfabrik bei Hemmoor anführte, zeichnen sich die Krebse *Squilla Wetherelli* Woodw., *Linuparus scyllariformis* Bell sp., *Hoploparia Belli* M'Coy, *Dromilites Bucklandi* Edw., *Xanthopsis Leachi* Desm. sp., *Xanthilithes Bowerbanki* Bell und *Goniochela angulata* Bell[4]) durch tadellose Erhaltung aus. Mit ihnen bewahrt das Geologische Landesmuseum in Berlin noch *Titanocarcinus* sp. und einen weiteren kurzschwänzigen Kruster, dessen verlängert eiförmiger Kopfbrustschild mit dem eigenartig gestalteten Sternum auf seine Zugehörigkeit zu der Familie *Raninidae*[5]) und im besonderen zu der von Bittner[6]) herausgestellten Untergruppe hinweist, deren Stirnrandbreite im Verhältnis zu der Gesamtbreite des Cephalothorax nicht verschmälert ist.

	Länge des Cephalothorax	etwa 17	mm
Größte	Breite » »	10	»
	Breite des Hinterrandes	4,5	»
	» » Stirnrandes	8	»

[1]) Joh. Böhm: Über *Raninoides Gottschei* n. sp. aus dem Eocän von Hemmoor. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. **70**, Monatsber. S. 35, 1918. Der Gattungsname wurde später aus den auf Seite 566 angegebenen Gründen in *Raninellopsis* geändert.

[2]) H. Schröder: Blatt Kadenberge. Gr. Abt. 23, Nr. 17. Erläut. geol. Karte Preußen, S. 7, 1906.

[3]) Gottsche: Altersbestimmung gewisser fossilarmer Tone an der Basis der tertiären Schichten Norddeutschlands (Referat). Zeitschr. prakt. Geol., S. 182, 1898.

[4]) Diese Schröder's Bestimmungen berichtigende Liste hat Gripp: Über das Alttertiär von Hemmoor, ein Beitrag zur Stratigraphie Nordwest-Deutschlands. 17. Jahrber. Niedersächs. geol. Ver., S. 129, 1925 durch eine ausführliche Liste der Begleitfauna (Lamellibranchiaten, Gastropoden und Cephalopoden) ergänzt.

[5]) Milne Edwards: Histoire naturelle des Crustacés, **2**, S. 190, 1837, schreibt Famille bezw. Tribu des Raniniens, nicht Familie Raninoidea M. Edw., wie de Haan: Crustaceen in Siebold: Fauna japonica, S. 136, 1850 und Zittel: Grundzüge der Palāontologie, **2**, S. 704, 1885 angeben. In der Familienbezeichnung schließe ich mich Alcock: Material for a carcinological fauna of India, 2. The Brachyura Oxystomata, Journ. asiat. soc. Bengal, **65** (2), S. 288, 1896 an.

[6]) Bittner: Decapoden des pannonischen Tertiärs. Sitz.-Ber. math.-natw. Kl. Akad. Wiss. Wien **102** (Abt. 1), S. 35, 1893.

Cephalothorax verlängert oval, erheblich länger als breit.

Die größte Breite ist im vorderen Dritteil unterhalb des Seitendorns gelegen. Von Seite zu Seite stark gewölbt, in der Mittellinie gerundet stumpfkantig, ist der Kopfbrustschild zum Hinterrande hin kaum, nach dem Vorderrande hin ein wenig stärker gebogen und durch einen ziemlich breiten, flachen Vorderrandsaum, den eine gegen vorn convex geschwungene Verbindungslinie zwischen dem linken und rechten Seitenstachel begrenzt, gegen den übrigen Thoraxteil abgesetzt. Von der größten Breite an verjüngt sich der Schildkörper fast gradlinig, sehr sanft gekrümmt zu dem schmalen und grade abgestutzten Hinterrand. Die Seitenränder werden durch eine niedrige und feingekörnelte Leiste begrenzt.



Fig. 1. Fig. 2.

Raninellopsis Gottschei nov. gen. nov. sp. Natürl. Größe.
Untereocän. Alte Zementfabrik bei Hemmor.
Original im Geologischen Landesmuseum zu Berlin.

Der Stirnrand, doppelt so breit als der Hinterrand, ist zu einem weit vorgestreckten und längsgefurchten Rostraldorn ausgezogen. Da dessen Seitenränder nicht erhalten sind, läßt sich nicht erkennen, ob diese Spitzen trugen, der Rostraldorn ein- oder dreispitzig war.

Der Stirnrand bildet jederseits des Rostraldorns eine nach vorn ausbiegende Kurve, die durch zwei Einschnitte, von denen der äußere fast so tief wie der innere ist, unterbrochen wird, so daß der Stirnrand in drei fast gleiche Lappen geteilt wird. Er biegt nach einer schwachen Eintiefung am Fuße des Rostraldorns aufwärts, sodann zwischen den beiden Orbital-Einschnitten abwärts, setzt ferner, am äußeren Einschnitt ein wenig absinkend, fast gradlinig fort und stößt in rechtem Winkel an den Seitenrand, in dessen Ecke sich wahrscheinlich ein kurzer Stachel erhob, wie eine rundliche Lücke andeutet. Ein spitzer Seitenstachel erhebt sich im vorderen Viertel der Gesamtlänge.

Die glänzend schwarze Oberfläche erscheint dem bloßen Auge glatt, zeigt jedoch bei genauerem Zusehen feine Eintiefungen, wie mit einer Nadel eingestochene Punkte, die unter der Lupe nicht rund, sondern in die Länge gestreckt, bindestrichartig sind. Sie werden gegen den Vorderrand hin kleiner und stehen gedrängt, während sie von der Mitte des Schildes ab nach dem Hinterrande hin schütter angeordnet sind und am

Hinterrande selbst einen glatten Saum frei lassen. Sie waren wohl Ansatzpunkte für Haare. Regionen sind nicht angedeutet; die beiden Poren, welche die inneren Ansätze für die Magenmuskeln andeuten, sind ziemlich groß.

Auf der Unterseite ist der Mundrahmen schmal und nimmt etwa ein Drittel der Gesamtlänge ein. Die Kieferfüße sind nicht erhalten. Die Pterygostomalpartien sind mit Körnchen gedrängt bedeckt und gegen die Innenseite durch einen schmalen glatten Saum abgegrenzt.

Das Sternum ist schmal vierseitig, auf den Langseiten zweimal hintereinander eingebuchtet, sodann nach rückwärts zu einer schmalen medianen Leiste zusammengeschrumpft. Es erreicht bei 11 mm Länge etwa zwei Drittel der Gesamtlänge des Cephalothorax. Es erscheint einheitlich, doch nur der vordere Teil von 7 mm Länge stellt infolge Verschmelzung des ersten und zweiten Sterniten eine einheitliche Platte dar. Eine in Höhe der Mitte der beiden hinteren Buchten quer verlaufende Spalte grenzt ihn gegen den hinteren Teil — den dritten Sterniten — ab, der selbst durch eine mediane Spalte in zwei seitliche schmale Platten zerlegt wird, die mit ihren kürzesten Seiten an den Hinterrand der Vorderplatte, mit ihren längsten in der Mediane, das Mesosternale bildend, aneinander stoßen.

Die Vorderplatte ist 4—5 mm breit, gegen die Mitte hin rinnenförmig eingesenkt und so, wie die Oberseite, mit bindestrichartigen Vertiefungen bedeckt, die gröber als die auf der Oberseite sind. Der Vorderrand des Sternum verläuft beiderseits des in der Mitte kurz zungenförmig vorspringenden ersten Sterniten, breite Schultern bildend, gradlinig und stößt mit abgestumpften Ecken an die Pterygostomalpartien. Die Bucht für das erste Fußpaar ist seicht und lang, ihr hinterer Bogen schickt jederseits eine schmale, zum Teil mit Körnchen verzierte Seite zur Branchiostegalpartie hinüber, so daß das erste Fußpaar an seiner Basis ringsum eingeschlossen ist. Eine zweite, etwas tiefere, wenig kürzere Bucht schließt sich an, in der das zweite Fußpaar etwas näher gerückt aneinander steht, als dies beim ersten der Fall ist. Auch dieses Fußpaar ist in gleicher Weise umschlossen. Der Hinterrand des Sternum ist für die Aufnahme des dritten Fußpaares buchtig ausgeschnitten und verschmälert sich zugleich zu einer dolchförmigen Leiste, an die das vierte Fußpaar sich anlehnte.

Von dem linken Scherenfuß sind nur die gedrungenen zwei ersten Glieder und der schlanke Oberschenkel erhalten. An diesem sind die flachen Seiten mit punktförmigen Eintiefungen, der gerundete Außenrand mit kurzen, graden und feingezähnelten Querleistchen verziert.

Vorkommen. Außer bei Hemmoor scheint die Art nach Gagel[1]) im untereocänen Traß von Gahlendorf gefunden worden zu sein; von dieser Stelle wird nach seiner Angabe ein Exemplar im Mineralogisch-geologischen Institut zu Hamburg aufbewahrt.

[1]) Gagel: Geologische Notizen von der Insel Fehmarn und aus Wagrien. Dies. Jahrb. **26**, S. 260. (1905) 1908.

Die Hemmoorer Form sieht durch ihre feinpunktierte Oberfläche *Raninella Trigeri* A. M.-E.[1]) ähnlich, unterscheidet sich jedoch von der cenomanen Art sowohl durch den abweichenden Verlauf des Stirnrandes und durch das Auftreten nur eines Seitenstachels anstatt deren zwei, als auch durch das Sternum, das sich nicht, wie bei *R. Trigeri* A. M.-E., bereits hinter dem ersten Fußpaar schwertförmig zusammenzieht und so das Mesosternale entbehrt.

Der Cephalothorax der schlanken Gattung *Raninoides* A. M.-E. hat seine größte Breite im hinteren Drittel, der schmale Stirnrand schließt jederseits mit einem langen Eckstachel ab. Ferner »verbreitert sich das Sternum erneut sowohl zwischen dem zweiten als auch dem dritten Fußpaar, so daß diese von der Mittellinie sehr entfernt stehen, und wird sogar erst in der Gegend des vierten Beinpaares schmal«[2]).

Bei *Notopus* de Haan ist der Stirnrand mit dornartigen Zähnen verziert; das Sternum zieht sich zwischen dem zweiten Fußpaar brüsk zusammen und wird linear.

Die Schilder von *Ranina* und *Palaeonotopus* sind mit unregelmäßigen oder in Querreihen angeordneten Höckerchen verziert und das Sternum zwischen dem zweiten Fußpaar verschmälert. Demnach weicht die Hemmoorer Form im Stirnrand und Sternum von den angezogenen Gattungen ab und steht selbständig neben ihnen. Für sie schlage ich den Namen *Raninellopsis Gottschei* vor, indem ich die Art dem Andenken des um die Kenntnis des nordwestdeutschen Tertiärs hochverdienten Forschers widme. *Raninellopsis javana* Joh. Böhm[3]) aus dem Altmiocän Javas unterscheidet sich von der älteren norddeutschen Form — von ihrer geringeren Größe abgesehen — durch feinere, dichtere und gleichmäßige Punktierung der Oberseite sowie des breiteren Sternum.

---

[1]) Brocchi: Description de quelques crustacés fossiles appartenant à la tribu des Raniniens. Ann. soc. géol. **8**, Taf. 29, Fig. 1—3, 1877.

[2]) Bittner: Die Brachyuren des vicentinischen Tertiärgebirges. Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-natw. Kl. **34**, S. 73. 1875.

[3]) Böhm, Joh.: Arthropoda. In Martin: Die Fossilien von Java. Samml. geol. Reichsmus. Leiden. N. F. 1 (2), S. 526, Taf. 63, Fig. 12, a—c, 1922.

Zur Rotliegendflora von Langwaltersdorf (Niederschlesien)

Von Herrn **Th. Lipps** in Berlin

Hierzu Tafel 26—28 und 2 Textfiguren

Die Rotliegendflora Schlesiens ist eigentlich seit GÖPPERT (Permflora 1864/65) nicht weiter bearbeitet worden. Seit der Zeit sind natürlich manche neuen Funde herausgekommen. Besonders war es wünschenswert, daß die Flora von Langwaltersdorf bearbeitet wurde. Denn dort handelt es sich um einen ganz neuen Fundort, und überdies um einen gut charakterisierten Horizont, also um einen recht günstigen Fall. Sind doch sehr viele »Floren« eine häufig kaum zu trennende Kombination aus einer Reihe von Horizonten.

Die Aufsammlung der Flora von Langwaltersdorf verdanken wir dem Eifer des Herrn Berginspektors WALTER. Ohne seine Tätigkeit wäre jener nur vorübergehend aufgeschlossene Fundpunkt vermutlich ungenutzt der Vergessenheit anheimgefallen. Besonders dankenswert ist es, daß Herr WALTER seine Funde zusammen mit seiner großen Sammlung niederschlesischer Carbonpflanzen, die schon STUR benutzt hat, der Preußischen Geologischen Landesanstalt vermacht hat.

Herr Prof. GOTHAN riet mir, die Bearbeitung dieser Funde vorzunehmen. Durch das Entgegenkommen der Geologischen Landesanstalt wurde auch der Druck der Arbeit und die Herstellung der Abbildungen ermöglicht. Überdies hat die Akademie der Wissenschaften unter Vermittlung des Herrn Geheimrat POMPECKJ für diese und einige noch später zu veröffentlichende Arbeiten über die Flora des Rotliegenden bereitwillig Geldmittel zur Verfügung gestellt. Allen den genannten Personen und Instituten spreche ich meinen besten Dank aus.

Zur allgemeinen geologischen Orientierung über den Fundpunkt kann das Blatt Waldenburg der Preuß. Geol. Landesanstalt mit der zugehörigen Erläuterung dienen (Lief. 145), ergänzt durch eine neuere Schrift von Herrn Prof. BERG: Die Gliederung des Obercarbons und Rotliegenden im Niederschlesisch-Böhmischen Becken (Jahrb. der Preuß. Geol. Landesanstalt für 1925).

Ferner kommen zur Information über das fragliche Gebiet in Betracht die Dissertation von AXEL SCHMIDT: »Obercarbon und Rotliegendes im Braunauer Ländchen und der nördlichen Grafschaft Glatz« (1904) und die von HERBING: »Über Steinkohlenformation und Rotliegendes bei Landeshut, Schatzlar und Schwadowitz« (1906). Die hier

aufgestellten Pflanzenlisten sind freilich mit Kritik zu gebrauchen, wie z. B. aus der Verwechslung von *Callipteridium pteridium* und *Alethopteris Costei* hervorgeht (vergl. Franke in Abb. u. Beschr. Lief. IX, 174).

Die Flora von Langwaltersdorf war seinerzeit bereits von Herrn Prof. Gothan vorläufig bestimmt worden. Die von ihm aufgestellte Pflanzenliste findet sich in den erwähnten Erläuterungen zu Blatt Waldenburg.

Der Horizont, dem die Reste angehören, besitzt nur etwa 13 m Gesamtmächtigkeit und ist genau fixiert. Rotliegendfloren, deren stratigraphische Stellung von vornherein so klar ist, sind nicht allzu häufig. Um so wichtiger sind sie als Ausgangspunkte für Vergleiche.

Die Fundstelle liegt an der Eisenbahnlinie Fellhammer-Friedland in dem Einschnitt nördlich des Tunnels. Man kann hier überhaupt die untersten Stufen des Rotliegenden vorzüglich beobachten.

An seiner Basis hat man hier eine Konglomeratstufe ausgeschieden ($ru_1\,\alpha—\varepsilon$), die allmählich in eine Sandsteinzone übergeht ($ru_1\,\zeta—\vartheta$). An sie schließt die Zone unserer Funde an:

»Über der Sandsteinzone folgt die kaum 75 m breite Zone der schwarzen Schiefertone, deren Schichtenreihe aus dünnblättrigen, Pflanzenreste führenden schwarzen Schiefertonen nebst untergeordneten Lagen von grauen und braunen Sandsteinen besteht.« Diese Sandsteine haben folgende Zusmmensetzung und Beschaffenheit (von oben nach unten):

5,0 m	schwarze Schiefertone mit einem 1—2 dm starken Kalksteinbänkchen, 1 m unter der hangenden Grenze
0,3—4 »	grauer Sandstein mit Pflanzenresten
0,5 »	schwarze, dünnblättrige Schiefertone mit einer 1,5 dm starken Lage von faust-, selten kopfgroßen Knauern von grauem Kalkstein und Toneisenstein
3,0 »	braune Schiefertone
0,5 »	braune, tonige und schiefrige Sandsteine
2,0 »	braune Schiefertone
0,5 »	schwarze, dünnblättrige Schiefertone mit Pflanzenresten
1,5 »	braune Schiefertone
13,4 m	Gesamtmächtigkeit.

Über den schwarzen Schiefertonen beginnt dann, an jener Stelle gleichfalls zu beobachten, die obere Sandsteinzone.

Unsere beiden Fundhorizonte sind also durch 6 m Zwischenmittel getrennt und unter sich nach dem Gesteinsmaterial verschieden. Eine nachträgliche Scheidung der einzelnen Funde ist jedoch nicht ohne weiteres möglich. Auch die obere als »grauer Sandstein« bezeichnete Lage dürfte z. T. recht tonig sein. Ebensowenig scheint mir auf Grund der Pflanzen selber eine Trennung möglich zu sein. Wir haben also hier nicht das für manche Rotliegend-Fundpunkte so charakteristische Verhältnis vor uns, daß entweder die Walchien (und evtl. Callipteriden) oder aber Pecopteriden, überhaupt Pteridophyllen usw., unbedingt vorherrschen. An eine Trennung einer mehr die Feuchtigkeit liebenden und einer evtl. auf höherem, trocknerem Gelände wohnenden Pflanzengemeinschaft ist hier nicht zu denken.

Überhaupt zeichnet sich unsere Langwaltersdorfer Flora durch ihre große Buntheit aus. Die nicht besonders zahlreichen Stücke verteilen sich auf rund 30 Arten!

Folgende Formen werden in der Arbeit nachgewiesen:

Alethopteris Schneideri Sterzel. 1 Abb.
Callipteris conferta Brongn.
» cf. *Jutieri* Zeiller
» cf. *curretiensis* Zeiller. 1 Abb.
» *Nicklesi* Zeiller. 2 Abb.
Callipteridium gigas Gutbier
Linopteris Germari (Giebel) Potonié
Neuropteris auriculata Brongn.
» cf. *Planchardi* Zeiller. 1 Abb.
Odontopteris subcrenulata Zeiller
Pecopteris arborescens Brongn.
» cf. *Candolleana* Brongn.
» *Pluckeneti* (Schloth.) Brongn.
» sp. (aff. *truncata* Rost?)
» nov. spec. 2 Abb.
» spec.
Sphenopteris sp. (cf. *Lebachensis* Weiss)
Taeniopteris multinervis Weiss. 2 Abb.
Cyclopteris trichomanoides Brongn.
Cyclopteris sp.
Cordaites principalis Germar
» sp.
Walchia piniformis Schloth.
» *filiciformis* Sternberg
Annularia stellata (Schloth.) Wood
Asterophyllites equisetiformis (Schloth.) Brongn.
» *longifolius* (Sternberg) Brongn.
Calamariaceenfruktifikationen
Calamostachys germanica?
» sp.
Cyclocarpum nummularium Göpp. et Fiedler
Cardiocarpus Gutbieri H. B. Geinitz
Holcospermum sulcatum (Sternb.) Nathorst
Samaropsis sp.
» sp. oder *Cardiocarpus* sp.?
Incertae sedis.

Alethopteris Schneideri Sterzel

Taf. 26, Fig. 1

Callipteridium Schneideri Sterzel 1881. (Pal. Char. der ob. Steinkohlenform. und des Rotlieg. im erzgeb. Becken, 7. Ber. d. Nat. Ges. zu Chemnitz, S. 262/63. Vgl. auch Erl. zu Bl. Stollberg-Lugau der geol. Spezialkarte von Sachsen, 1881, S. 142, 143, 148, 164.)

Alethopteris Schneideri Sterzel 1918 (Org. Reste des Culms und des Rotlieg. der Gegend von Chemnitz), S. 289—292; Taf. 9, Fig. 93; Taf. 10, Fig. 92, 92a u. 94; Taf. 15, Fig. 93a.

» *Grandini* Brongn. in Abbild. u. Beschreib. Lief. 168 (Bestimmung unseres Exemplares von Langwaltersdorf durch Franke).

Sterzel hatte seine Stücke ursprünglich mit *Callipteridium Sullivanti* Lesqu. verglichen (Lesquereux, Coal Flora of Pennsylvan., 1880; bezw. Weiss, Studien über Odontopteriden, Zeitschr. D. Geol. Ges. 1870, t. 21, f. 1—3). Nun dürfte aber nach der verbesserten Gattungsumgrenzung, wie sie 1913 Franke mit Gothan in Abb. Beschr. foss. Pflanzen-Reste Lief. 178 für *Callipteridium* gegeben hatten, jene Vergleichsform selber unter »*Alethopteris*« fallen. Jedenfalls besitzt unsere *Alethopteris Schneideri* keine Zwischenfiedern, sondern trägt klare *Alethopteris*-Charaktere, und Sterzel selbst hat sie dann neuerdings zu dieser Gattung gestellt, ohne freilich die Berechtigung und Notwendigkeit dieser Umnennung allseitig zu begründen.

Unser Material, nur ein einziges Stück, reicht zwar nicht aus unserer Kenntnis der Pflanze etwas Neues hinzuzufügen, erlaubt aber eine sichere Identifizierung. Es handelt sich um ein Bruchstück eines doppelt gefiederten Wedels, von der Oberseite gesehen. Die Hauptspindel ist längsgestreift und wurde von den basalen Blättchen der Nebenspindeln bedeckt. Diese besitzen eine rinnige Rachis. Die Fie-

dern l. Ordn., von denen uns leider kein Gipfelteil erhalten ist, scheinen sich gegen die Hauptspindel hin ein weniges zu verschmälern. Die Blättchen, breit lineal bis oval, oben gerundet, stehen dicht beisammen. Der anadrome wie der katadrome Rand der Blättchen ist an der Spindel etwas nach abwärts gezogen.

Ein Charakter, der von *Callipteridium* trennt, während er bei Alethopteriden nicht ungewöhnlich ist, liegt auch darin, daß die jeweils unteren Blättchen einer Fieder letzter Ordnung etwas neuropteridischer Form zuneigen. Sterzel spricht von einer mehr herzförmigen Basis dieser Blättchen.

Die gegenüberstehenden Blättchenreihen der Nachbarfiedern berühren sich gegenseitig oder decken sich mit den Spitzen. Mittelader der Blättchen kräftig, vor der Spitze (in $^2/_3$ bis $^3/_4$ ihrer Länge) sich in feine Nerven auflösend. Seitennerven dicht, spitzwinklig aus der Mittelader austretend, dann leicht auswärts gebogen (nach Sterzel ziemlich regelmäßig 2mal gegabelt), in den katadromalen Verlängerungen auch aus der Rachis selbst entspringend, ± senkrecht auf den Rand treffend.

Außer *Callipteridium Sullivanti* verglich Sterzel mit *Alethopteris Schneideri* Göppert's »*Neuropteris pteroides*« aus dem Rotliegenden Böhmens (Göpp., foss. Fl. d. Permform, 1864/65, t. 11, f. 3 u. 4). Auch diese Form macht entschieden alethopteridischen Eindruck. Es fehlen hier aber die Einziehungen des jeweils anadromen Fiederchenrandes. Wenn Sterzel aus diesem Grunde die Form kurzer Hand zu *Callipteridium* stellt, so können wir ihm hierin nicht folgen. Erst müßte die Existenz von Zwischenfiedern nachgewiesen sein.

Die einzige wirklich gut bekannte Art, die sich mit unserer *Alethopteris Schneideri* vergleichen läßt, ist wohl *Al. Grandini*. In Abb. Beschr. Lief. 168 ist unser Stück als selbst dazu gehörig aufgefaßt worden. Die dort sich findende Angabe »Rotl. v. Langwaltersdorf, S. B.[1]« bezieht sich auf dieses Exemplar, wie mir Herr Professor Gothan freundlichst mitgeteilt hat. Nachdem jedoch die »*Alethopteris Schneideri*« als besondere Art geschaffen und gut charakterisiert ist, ist dieser Bezeichnung unbedingt der Vorzug zu geben.

Unsere *Alethopteris Schneideri* unterscheidet sich von *Al. Grandini* sowohl durch ihre kurzen, gedrungenen, von sehr feinen Adern bedeckten Blättchen, wie auch durch deren dicht gedrängte Stellung. Deutliche Buchten wie bei jener sind zwischen den Blättchen nicht zu bemerken. Der große habituelle Unterschied etwa gegenüber den Abbildungen von *Alethopteris Grandini* bei Zeiller, Commentry, Taf. 21, springt unmittelbar in die Augen.

Alethopteris Grandini besitzt nach Franke, l. cit., eine außerordentlich weite Verbreitung in Obercarbon und Rotliegendem, doch ist sie an den meisten Stellen nicht häufig.

Alethopteris Schneideri gibt Sterzel an aus dem Porphyrtuff von Chemnitz-Hilbersdorf (To(3)) sowie aus dem Schieferton des »Wilden Kohlengebirges« (dem unteren erzgebirgischen Rotliegenden) vom Deutschlandschacht II bei Ölsnitz, 501 m Teufe.

Callipteris conferta

Synonymik vgl. Gothan (1907) in Abbild. u. Beschreib. Lief. V, 85.

Das Material, das uns vorliegt, ist wenig umfangreich. Es ist aber nicht uninteressant als Beweis dafür, daß hier in Langwaltersdorf ähnlich wie an der Ochsenwiese bei Breitenbach (Thüringen) nicht die typische *Callipteris conferta*, die man in allen Lehrbüchern abgebildet findet, in stereotyper Einheitlichkeit auftritt, sondern daß neben oder anstatt ihrer allerlei freiere Nebenformen den Platz behaupten. Bemerkenswert ist es schon, daß hier wie an der Ochsenwiese Formen vorkommen, die man als *Call. Jutieri* aus dem Kreis der *Call. conferta*, zu dem sie zweifellos ganz enge Beziehungen haben, herausheben kann. Während ferner eines unserer Stückchen z. B. aussieht wie das zwischen Gabelung und Fiederung schwankende Gipfelstück des Lebacher Exemplares von *Call. conferta* in Abb. Beschr. Lief. 85, f. 5 (nach Weiss, Saar-Rhein, Taf. VII, f. 5) zeigt ein anderes Exemplar — es ist leider nur ein einzelnes Blatt — die zungenförmige Gestalt in extremer Ausbildung, die wir loc. cit. Fig. 8 bei einer *Call. conferta* von Ochsenwiese treffen.

Der verschiedene Formenreichtum der *Callipteris conferta*, je nach dem Fundpunkt, ist eine recht merkwürdige Erscheinung. Während an der einen Örtlichkeit mit großer Konstanz die typische ganzrandige Form der Lehrbücher auftritt, zeigt sich anderswo eine außerordentliche Neigung zu Variationen, man trifft Kerbung, Lappung, Zähnelung, zungenförmige Verlängerung der Blättchen u. dgl. Und dabei steht keineswegs dieses verschiedene Verhalten in fester Abhängigkeit vom geologischen Alter, etwa derart, daß zuerst die einfache Form auftrat, aus der heraus sich dann die Variationen entwickelt hätten. Vielmehr scheint es sich um Standortsvariationen zu handeln, deren zureichende Erklärung noch aussteht. Am ehesten wird man an Gründe ökologischer Art denken können.

Die Diskordanz dieser Erscheinung der geologischen Altersfolge gegenüber ergibt sich z. B. deutlich aus folgender kleinen Tabelle:

Callipteris conferta

	stereotype Form	labile Form
Langwaltersdorf	. . . . .	. . + Unteres Rotliegendes
Ottendorf	+ Mittleres Rotliegendes	
Ochsenwiese (Thür.)	. . . . .	. . + Mittleres Rotliegendes (Hinneigung zu *Call. Naumanni*)
Lebach (Saargeb.)	+	
Autun und Lodève (Frankr.)	. . . . .	. . + Unteres Rotliegendes (d. h. Zeiller hat neben typischen *conferta*-Resten auch *Call. Pellati* usw. von da beschrieben. Zur genaueren Stellungnahme müßte man das ganze Material kennen).

Callipteris cf. Jutieri Zeiller

Ein kleines Stück einer Fieder mit 4 E. l. O. stimmt gut mit den von Gothan in Abb. Beschr. 86, Fig. 1 A u. B abgebildeten Exemplaren überein.

El. l. O. an der Basis stark eingeschnürt, flach gekerbt, geöhrt. Doch die Basallappen kaum von der Hauptfieder abgerückt, so daß es fast aussieht, als ziehe sich diese selber an der Spindel herab. Im ganzen sind die E. l. O. bei unserem Stück ein wenig kleiner als im Durchschnitt auf Gothan's Abbildung, entsprechend der etwas feineren Spindel. Offenbar handelt es sich um eine gipfelnähere Partie.

Zeiller's *Call. Jutieri* (Autun-Epinac t. V, Fig. 1, bezw. Gothan, Abb. Beschr. Lief. 86, Fig. 2 A) weicht durch das fast völlige Zurücktreten der Kerbung, besonders aber durch das Fehlen der Basalöhrchen nicht unwesentlich ab und nähert sich gewissen Nebenformen von *C. conferta* selbst (vergl. Abb. Beschr. Lief. 85, Fig. 8). Gothan's *Call. Jutieri*-Stücke stammen aus den Goldlauterer Schichten Thüringens (Ochsenwiese).

Zeiller gibt seine *Call. Jutieri* von Millery im Bassin von Autun-Epinac an.

Callipteris cf. curretiensis Zeiller

Taf. 28, Fig. 3

Eremopteris crassinervia Göppert sp. bei Zeiller, Note sur les plantes foss. du terrain perm. de la Corrèze. Bull. Soc. géol. France 1880, p. 3.

Callipteris curretiensis Zeiller, Bassin houiller et permien de Brive 1892, p. 36, t. VIII, f. 3, 4.

2—3 zusammengehörende Fiedern letzter Ordnung. Soweit der nicht bedeutende, aber recht charakteristische Rest einen Schluß erlaubt, gehört er in allernächste Verwandtschaft der *Callipteris curretiensis* Zeiller.

Elemente l. O., etwa den betreffenden Größenangaben Zeiller's entsprechend, an der Spindel deutlich herablaufend, in etwa 8—11 (Zeiller 5—13) gedrängt stehende, tief eingeschnittene, vorn rundliche oder abgestutzte Läppchen zerteilt, die bis zum Grunde mäßig eingeschnürt sind und schräg ansitzend an ihrer Achse herablaufen. E. l. O. gedrängt, Zwischenfiedern nicht erhalten, da die Spindel vorl. Ordnung fehlt.

Unser Stück zeigt die Unterseite. Die Achsen der El. l. O. und besonders die oberen Ränder der Lappen treten kräftig reliefartig hervor, eine Folge der von Zeiller erwähnten Wölbung ihrer Oberfläche (»lobes assez fortement bombés«).

Die Art ist eine der ausgesprochen sphenopteridischen *Callipteris*-Formen und nach Zeiller bezw. Gothan (Abb. u. Beschr. Lief. 91) verwandt mit *Callipteris Naumanni* (Gutb.) Sterzel, die jedoch durch ihre schmäleren, weniger abgestutzten und gesonderten Lappen deutlich unterschieden ist. Eine Verwechslung etwa mit unsern Thüringer *Naumanni*-Formen kommt gar nicht in Frage. Zeiller's *Call. lodevensis* aber, die Zeiller selbst zunächst fast identisch schien, weicht

ab durch ihre flacheren Blättchen und durch ihre mehraderigen pekopteridischen Läppchen. Göppert's *Sphenopteris crassinervia*, die Zeiller ursprünglich gleichfalls herangezogen hatte (Göppert, Permflora, Taf. IX, Fig. 9, 10) ist schon im Gesamteindruck durch andere Proportionen der Blättchen viel weniger zierlich. Meine Meinung, daß sich das letzterwähnte Fossil gewissen gekerbten Formen von *Callipteris conferta* selbst (Ochsenwiese! vergl. Abb. Beschr. Lief. 85, Fig. 3!) näherte, wurde von Prof. Gothan auf Grund eigener Anschauung dahin ergänzt, daß es sich nach seinen Notizen über die Sammlung Breslau seiner Meinung nach um *Callipteris conferta* selbst handle.

Übrigens ist es eine jedem Beobachter der Verhältnisse auffallende Tatsache, daß sich bei *Callipteris* mit Vorliebe Übergänge und Abwandlungen der einzelnen Formen finden. Die »Arten« sind da in Wirklichkeit z. T. enger, z. T. weiter umschriebene Formenkreise.

Call. curretiensis ist bisher nur aus Frankreich bekannt (Brive, Lodève), ebenso wie die ebenfalls oben genannte *Call. lodevensis* (Lodève).

Callipteris Nicklesi Zeiller

Textfig. 1 u. 2 (aus Abb. u. Beschr., Lief. VII, 124)



Fig. 1.



Fig. 2.

Callipteris Nicklesi Zeiller, Flore ptéridologique de Lodève 1898, p. 46 ff., t. IV, f. 2—4.
» » » bei Gothan, Abbild. u. Beschreib. Lief. 124, 1910. Dort nähere Synonymik.

Unsere beiden besten Stücke, die auch hier wieder abgebildet werden, hatte Gothan bereits loc. cit. als *Callipteris Nicklesi* angegeben. Außer diesen beiden sind noch 2—3 geringere Reste vorhanden.

Wenn nicht völlig identisch mit Zeiller's *Call. Nicklesi*, so gehören doch unsere Stücke auch nach meiner Überzeugung mindestens in deren allernächste Verwandtschaft. Die Art hat enge Beziehungen einerseits zu *Call. Naumanni* (*polymorpha* u. a.), andrerseits zu *Call. flabellifera*.

Unsere Art gründete sich auf Material aus dem französischen Perm (Lodève). In Deutschland kommt sie außer Langwaltersdorf noch im Rotliegenden von Ilfeld vor. Schon Sterzel hatte diese Angabe gemacht. Sie war dann aber von Gothan auf Grund von Material der Sammlung Landmann bestritten worden. Er glaubte, die betreffenden Stücke müßten zu *Call. conferta* gestellt werden. Nun mag es allerdings sein, daß *Call. Nicklesi* sich ursprünglich aus *Call. conferta* abgespalten hat als eine von deren zahlreichen Nebenformen, und es ist deshalb nicht zu verwundern, wenn Übergangsformen zwischen beiden auftreten. Es hat sich aber herausgestellt, daß sich in jener Sammlung von Ilfelder Material auch Formen finden, die man nicht bei *Call. conferta* belassen kann. Letzten Endes hat sich also Sterzel's Angabe bestätigt. — Erwähnenswert erscheint mir endlich die große Ähnlichkeit mit der *Callipteris (»Sphenopteris«) Losseni* Weiss, die man aber auch als eine besonders große Form der *Naumanni*-Reihe betrachten kann (in Weiss, Steinkohlen-führende Schichten bei Ballenstedt, Jahrb. der Preuß. Geol. Landesanstalt für 1881, Fig. 2).

Callipteridium gigas (Gutb.)

Synonymik vgl. Franke (1913) in Abbild. u. Beschreib. Lief. IX, 180.

Ein etwa 5 cm langes Bruchstück einer Fieder letzter Ordnung, mit jederseits 7—8 dichtstehenden, etwa 1,5 cm langen, bis 6 oder 7 mm breiten Blättchen mit mäßig stumpfem Gipfel, von der Unterseite sichtbar. Mittelader etwa $^2/_3$ der Blättchen durchlaufend, ziemlich kräftig. Seitenadern sehr zahlreich, fein und äußerst dichtstehend, gegabelt, unter ziemlich spitzem Winkel von der Mittelader ausgehend und ebenso auf den Rand treffend. Nebenadern dicht und fein, den Seitenadern parallel.

Ein Vergleich mit Sammlungsmaterial der Geol. Landesanstalt beweist die Identität unseres nicht sehr bedeutenden Restes.

Call. gigas war nach Franke auch von Gothan in der Flora von Langwaltersdorf bereits festgestellt (auf Grund von Material in der Bergschule Waldenburg).

Linopteris Germari (Giebel) Potonié

Synonymik vgl. Potonié in Abbild. u. Beschr. Lief. 30 (1904).

Ein einzelnes, sehr charakteristisches Fiederchen, 45 mm lang, 13 mm breit (also Länge zu Breite wie 3,5 : 1), mit sehr feiner Maschung, bis kurz vor die Spitze durchlaufender, recht deutlicher Mittelader. Basis herzförmig, seitliche Blattränder bis auf die stumpf zugespitzte, leicht sichelförmig gekrümmte Scheitelpartie fast parallel.

Nach Potonié, loc. cit., im Unter-Rotliegenden Deutschlands, Böhmens, Frankreichs und Nordamerikas.

Neuropteris auriculata Brngn.

Neuropteris auriculata Brongniart, Histoire, p. 236, t. 66.
Neurodontopteris auriculata (Brongn. emend.) Potonié in »Über einige Carbonf. III, 1891 [1892], S. 12 u. Flora Rotlieg. Thür. S. 124, Taf. 16, Fig. 1 u. 2.
Mixoneura auriculata Brongniart (sp.) in Zeiller, Blanzy-Creusot 1906, S. 96.

Weitere Synonyme vgl. bei Potonié, loc. cit.

4 Stücke, von denen 3 sich durch ungewöhnliche Größenverhältnisse auszeichnen. Das größte Blatt ist volle 6 cm lang und gut 4 cm breit. Die Rachis zeigt ziemlich kräftige, nicht gleichmäßig durchlaufende Längsstreifung (vergl. Germar, Wettin-Löbejün, Fasc. 1, Taf. 4, Fig. 1). An dem einen Stück mit relativ sehr breiten Blättern greifen diese stark übereinander und haben stark ausgebildete »Ohren«. An einer gut erhaltenen Stelle sieht man ein solches über die 6 mm breite Rachis vollständig hinübergreifen. — Die Aderung zeigt in charakteristischer Weise die gegen den Rand hin immer weitergehende Verfeinerung bei entsprechender Verdichtung der Adern.

Die Bezeichnungsweise unserer Pflanze ist, wie die kurze Synonymenliste zeigt, auch bei den neueren Autoren recht schwankend. Ich selber habe vorgezogen, bei dem ursprünglichen Gattungsnamen *Neuropteris* zu bleiben, da mir keineswegs Klarheit darüber zu bestehen scheint, ob eine Abspaltung überhaupt nötig und praktisch ist, und ebensowenig darüber, welcher Name dann der geeignetste wäre. Zu einer Entscheidung darüber wären umfassendere vergleichende Studien notwendig.

Außer im niederschlesisch-böhmischen Becken kommt *Neuropteris auriculata* u. a. auch in den Manebacher Schichten Thüringens und bei Ilfeld vor, ferner in Frankreich (Blanzy).

Neuropteris cf. Planchardi Zeiller

Taf. 28, Fig. 1

Neuropteris Planchardi Zeiller, Commentry, p. 246, t. 28, f. 8, 9.

Ein Teil einer Fieder letzter Ordnung mit zungenförmigen Blättchen in wechselständiger Anordnung. Die Blättchen haben eine herzförmige Basis und sind ganz kurz gestielt. Sie sind im allgemeinen leicht vorwärts gerichtet, z. T. leicht vorwärts gebogen. Mittelader ziemlich kräftig, bis auf etwa $^4/_5$ der Länge der Fiederchen deutlich

zu verfolgen. Seitenadern sehr zahlreich, unter etwas rechtem Winkel auf den Rand stoßend. Auf unserem Stück sind sie nur auf dem Blättchen ganz links unten einigermaßen deutlich. Gabelungen lassen sich kaum erkennen.

Ohne Frage ist unser Fossil mit *Neur. Planchardi* nächst verwandt. Ob es völlig damit identisch ist, wage ich nicht zu entscheiden. Auch an *Neuropteris gallica* haben mich unsere Blättchen erinnert. Letztere hat Zeiller's Abbildungen nach etwas schlankere, weniger stumpf zulaufende Blättchen als *Neur. Planchardi*. Eines der wichtigsten Charaktere von *Neur. gallica* freilich, die Behaarung der Blattunterseite auf einer schmalen Zone zu beiden Seiten der Mittelader, ist auf unserm Stück nicht nachzuweisen.

Neuropteris Planchardi hat Zeiller zuerst von Commentry angegeben (oberes Obercarbon). Er hat bereits festgestellt, daß sie ins Perm hineingeht. Besonders in den unteren und mittleren Schichten des *Autunois* sei sie zuhause. Bei uns kennt man sie nur aus dem Perm. Schon Potonié bezeichnete so ein Exemplar aus dem Rotliegenden von Stockheim. Auch in den Goldlauterer Schichten von Ochsenwiese wurden seither Reste gefunden, die mit *Neuropteris Planchardi* zu bezeichnen sind.

Odontopteris subcrenulata Zeill.

Synonymik vgl. Potonié in Abbild. u. Beschreib. 26 (1904).

Fünf nebeneinander liegende, zusammengehörende Fiedern letzter Ordnung, sehr charakteristisch durch die langen, ungeteilten Endlappen, unterhalb deren je einige kleinere, unverbundene, odontopterische Lappen ansitzen.

Das Auftreten der *Odontopteris subcrenulata* in der Flora von Langwaltersdorf steht in Übereinstimmung mit ihrem Vorkommen an vielen anderen Fundpunkten. Handelt es sich doch um eine Art, die allgemein im Stéphanien und Rotliegenden verbreitet und stellenweise häufig ist.

Pecopteris arborescens Brongn.

Brongniart, Histoire, p. 310, t. 102, f. 1, 2; t. 103, f. 2, 3.

Wesentlich Neues ergibt sich aus unserem Material nicht. Dazu ist es zu geringfügig.

Neben einer größeren Reihe meist mangelhaft erhaltener, z. T. auch fruktifizierender Stücke erwähne ich eine kleine Platte mit dem Abdruck eines Wedelteiles, dessen Gesamtgestalt etwa der des von Germar (Wettin und Löbejün), Taf. 35, Fig. 6, abgebildeten Exemplares entsprochen haben dürfte.

Charakteristisch sind darauf die fast durchweg einfachen, nur untergeordnet auch gegabelten, ziemlich stark hervortretenden Seitenadern, die von einer verhältnismäßig dicken Mittelader entspringen. Die Fiedern letzter Ordnung sind ziemlich kurz zugespitzt, das katadrome Blättchen an ihrer Basis weicht in Größe und Gestalt ein wenig von den übrigen Blättchen ab.

Pecopteris sp. cf. **Candolleana** Brongn.

Der Rest ist zu mangelhaft, um eine sichere Bestimmung zu ermöglichen. Er trägt pekopteridischen Habitus etwa vom Charakter der *Pec. Candolleana*, die als zum Typ *Asterotheca* gehörig bekannt ist, mit etwa 1 cm langen, verhältnismäßig schmalen Blättchen. Erhalten sind einige nebeneinander liegende, zusammengehörende Fiedern letzter Ordnung, im Abdruck der Blattoberseite. An einem davon ist der kurz zugespitzte Scheitel deutlich sichtbar. Von der Aderung zeigen die Einzelfiederchen nur die fast bis zu ihrer Spitze reichende Mittelader bezw. den Abdruck der ihr entsprechenden ziemlich kräftigen Rinne an der Oberseite der Blättchen. — Einige auf der Rückseite des Stückes vorhandene, freilich wenig deutliche *Asterotheca*-Abdrücke auf Blättchen, die zu unserer Pflanze gehören, bestärken mich in der Vermutung, daß es sich wirklich um *Pecopteris Candolleana*, oder wenigstens eine nahe Verwandte handelt.

Pec. Cand. findet sich nach Potonié, Abb. u. Beschr. Lief. I, 10 (1903), im oberen prod. Carbon und im Unter-Rotliegenden. U. a. wird sie dort auch aus dem niederschlesisch-böhmischen Becken angegeben. Von Thüringen (Manebach) liegt mir reichliches neues Material dieser Art vor.

Pecopteris Pluckeneti (Schloth.) Brongn.

Filicites Pluckeneti Schloth.. Merkwürdige Kräuterabdrücke 1804, S. 52, Taf. 10, Fig. 19.
Pecopteris Pluckeneti Brongniart, Histoire 1834, p. 335, t. 107, f. 1—3.

Ein kleiner, mangelhafter Rest. Doch dürfte über die Identität kaum ein Zweifel bestehen können. *Pec. Pluckeneti* gehört zu den häufigeren Rotliegendformen und findet sich z. B. in Thüringen nicht selten (Manebacher Schichten).

Pecopteris sp. (aff. **truncata** Rost?)

Pecopteris truncata Rost, De filic. ectyp., p. 28.
» » » in Germar, Verst. Steink. Wettin, S. 43, Taf. 17.

Ein Abdruck in tonigem Sandstein, mit wenig kohliger Substanz und recht mangelhaft, gibt jedoch ein leidlich deutliches Bild vom Typus der Pflanze.

An einer 4—5 mm breiten Fiederspindel vorletzter Ordnung sitzen in je ca. 1 cm Abstand mehrere etwa 3—$3^1/_2$ cm lange Fiedern letzter Ordnung, die in einem stumpf-rundlichen Lappen endigen. Auf den bis über 4 mm langen pekopteridischen Fiederblättchen erkennt man die Spuren von je etwa acht großen, runden Soren.

Die Ähnlichkeit mit *Pecopteris truncata* ist unverkennbar. Vergleichen möchte ich vor allem Germar's Fig. 1 auf Taf. 17 (Fasz. IV). Ob es sich aber wirklich um die Art *Pec. truncata* selber handelt oder eine nahestehende Form, läßt sich auf Grund des einen unvollkommenen Stückes nicht entscheiden.

Pecopteris truncata kommt vor im Carbon von Wettin, nach Weiss in den Ottweiler Schichten des Saargebiets (Brücken, Remigiusberg),

nach Grand'Eury im Becken der Loire und in dem von Gard, nach Zeiller bei Blanzy. An den erwähnten französischen Punkten scheint sie überall selten zu sein.

Handelt es sich in unserer Form wirklich um *Pecopteris truncata*, so wäre dies von erheblichem Interesse. Abgesehen von dem mir von Herrn Prof. Gothan mitgeteilten Vorkommen bei Ilfeld wäre es der erste Nachweis aus dem Rotliegenden. Sonst ist sie als eine echte Stéphanien-Form bekannt (vergl. z. B. bei Zeiller, Blanzy-Creusot, die vergleichende Fundortstabelle). Allerdings ist *Asterocarpus truncatus* nach Weiss bei Stockheim gefunden (Angabe nach Scharf 1924, S. 427).

Pecopteris nov. spec.

Taf. 28, Fig. 2, 2a.

Ein sehr eigenartiges Fossil, auf dessen Benennung ich nur verzichte, weil das vorliegende Material noch nicht zu einer sicheren Charakterisierung genügt. Vielleicht wäre die Gattungsbezeichnung *Sphenopteris* geeigneter als *Pecopteris*. Die Charaktere beider Gattungen zeigen sich hier gemischt.

Drei Stückchen, eines davon die Gegenplatte der beiden anderen, zeigen mehrere Fiedern letzter Ordnung. Die Fiederblättchen, unter etwas spitzem Winkel angeheftet, bis etwa 1 cm lang, bis 0,4 cm breit (und zwar vorn ebenso breit oder etwas breiter als an der Basis), sind zungenförmig, stumpf zugerundet, an den Seiten ± gekerbt, an der Basis an der anadromen Seite etwas eingezogen, an der katadromen mit einem schmalen Saum an der Spindel herablaufend, so daß diese etwas geflügelt erscheint. Mittelader der Fiederblättchen bald gut, bald weniger stark hervortretend, Seitenadern relativ kräftig. Je ein Kerblappen von einer Seitenader versorgt, die spitzwinklig entspringt und in flachem Bogen auswärts verläuft, indem sie sich im allgemeinen wenigstens zweimal gabelt. Ein einigermaßen erhaltener Gipfel einer Sekundärfieder zeigt relativ rasche Zuspitzung, wobei die allerobersten Elemente letzter Ordnung sich einfach pekopteridischer Form zu nähern scheinen.

Pecopteris sp.

Einige auf gleicher Platte mit *Pec.* nov. sp. liegende, ganz pekopteridische Reste lassen keine wirkliche Bestimmung zu. Die Blättchen zeigen ziemlich spitzwinklig entspringende Seitenadern und mögen vielleicht an der Basis etwas miteinander verbunden gewesen sein. Eine erhaltene Fieder letzter Ordnung besitzt einen rundlichen Endlappen. Die basalen Blättchen der Fiedern letzter Ordnung waren jeweils am größten.

Pecopteris sp.

Eine Fieder vorl. Ordn. mit mehreren schräg aufwärts gerichteten Seitenfiedern, die pecopteridische Blättchen tragen, von denen jeweils die gipfelständigen verschmolzen sind, so daß die Fiedern l. O. mit einem ± langen, unten etwas gekerbten, oben ± oval auslaufenden

Lappen endigen. Die basisständigen Blättchen jeder Fieder l. O. sind die größten, und zwar ist jeweils das anadrome etwas länger als seine Nachbarn, indes das katadrome durch seine breit-dreieckige Gestalt auffällt. Auf den Blättchen lassen sich bei genauem Zusehen stellenweise Mittelader und schräg aufsteigende, anscheinend gegabelte Seitenadern erkennen. Das Stück ähnelt einigermaßen jenem, das Potonié in Rotl. Thür., S. 102, Taf. 10, Fig. 2 und 3 irrtümlich als »*Alethopteris Davreuxi* (Brongn. em.) Göpp. em.« beschrieben und abgebildet hat.

Eine einwandfreie Identifizierung war mir nicht möglich. Zur etwaigen Aufstellung einer neuen Art, die höchstwahrscheinlich an *Pecopteris* anzuschließen ist, scheinen mir die Unterlagen noch zu dürftig.

Sphenopteris sp. (cf. **Lebachensis**)

Ein ganz kleiner Rest, kaum näher bestimmbar. Am meisten Ähnlichkeit scheint mir zu bestehen mit *Sphenopteris Lebachensis* Weiss. (Weiss, Foss. Fl. Steink. Rotl. Saar-Rheingebiet, S. 51, Taf. 8, Fig. 3.) Diese Form stammt aus dem Toneisenstein von Lebach.

Mehrere Formen vom Typus der *Sphenopteris Lebachensis* gibt Sterzel aus dem Unterrotliegenden des Plauenschen Grundes an. Unter ihnen scheint mir besonders auch die kleine *Sphenopteris Deichmülleri* Sterzel vergleichenswert (Sterzel, loc. cit. Taf. 1, Fig. 6).

Taeniopteris multinervis Weiss

Taf. 26, Fig. 2; Taf. 27

Taeniopteris abnormis Gutbier 1849, Gutbier, Verst. des Rotlieg. in Sachs. S. 17, Taf. 7, Fig. 1 u. 2.
» *fallax* Göppert 1865, Flora d. perm. Form. S. 130, Taf. 8, Fig. 5; Taf. 9, Fig. 3.
» *multinervia* Weiss 1869, Weiss, Foss. Flora Steink. u. Rotlieg. Saar-Rhein-Geb. S. 13 u. 214, Taf. 6, Fig. 13.
» *Roemeri* Schenk u. Roemer, Geol. v. Oberschles. S. 148, Taf. 9, Fig. 1.

Mehrere Blattreste und außerdem, als wichtigstes Exemplar, ein Stück eines Stämmchens mit mehreren zugehörigen Blättern.

Bisher kannte man von *Taen. mult.* im wesentlichen nur isolierte Blätter. Unser Material erlaubt nun eine recht wesentliche Vervollständigung des Bildes, das wir uns von der Pflanze zu machen haben. Es bestätigt sich aufs neue der große Unterschied innerhalb der »Gattung« *Taeniopteris:* Die Formen vom Charakter der *Taeniopteris jejunata* trugen zusammengesetzte Blätter, während die großen Blätter unserer *Taen. multinervis* einfach waren. Noch interessanter aber ist es, daß unser Material augenscheinlich eine schon früher ausgesprochene Vermutung bestätigt, daß nämlich *Taeniopteris* — wenigstens unsere Form — sich dem Kreis der Medulloseen anschließen dürfte. Im einzelnen ergibt sich folgendes:

Taeniopteris multinervis besaß große, wohl mindestens bis 40 cm (wahrscheinlich bedeutend mehr) erreichende, bei unserem Material bis mindestens 11 cm breite (sonst gelegentlich noch breitere), einfache Blätter, die in spiraliger Anordnung an einem Stämmchen von

schätzungsweise 4—5 cm Durchmesser ansaßen. Die Blattbasen liefen ein wenig am Stamm herab. Die Blattspindel (bezw. der Stiel) war verhältnismäßig breit (wenigstens in den unteren Teilen), dabei aber recht flach. Die Tragfähigkeit dieser Spindel, die infolge ihrer geringen Dicke in vertikaler Richtung für ein relativ so großes Blatt wohl nicht ausgereicht hätte, war dadurch erhöht, daß sie unten U-förmig als Rinne zusammengebogen war, wobei dann außerdem die beiden Vertikalwände der Rinne ± verwachsen sein mögen. Die Blattfläche verschmälerte sich nach unten ganz allmählich, derart, daß man in den untersten 8 cm direkt über der Anheftungsstelle eigentlich nur noch von einer geflügelten Spindel reden kann. Das Bild des Querschnitts zeigt dann eine gewisse Annäherung an das eines T-Trägers (bezw. einen Übergang von V zu T). Ergänzt und bestätigt werden die Beobachtungen an unserem Material durch einen echt versteinerten Rest, den Renault untersucht hat (Renault, Autun-Épinac, p. 1—4). Erst oberhalb des so gebauten, rund 8 cm langen Unterendes der Blattspindel beobachtete ich eigentliche Seitenadern. Diese gehen spitzwinklig von der Spindel ab und behalten unten, wo die Blattfläche noch recht schmal ist, diese Richtung bis zum Rande bei, beginnen dann aber bald mit einer Kurve gegen den Rand hin abzubiegen, so daß sie ± senkrecht auf ihn stoßen. Schließlich, in dem Maße, wie die Spindel gegen oben sich verfeinert, verschwinden die zur Spindel spitzwinkligen Basalstrecken der Nebenadern überhaupt mehr und mehr, und zuletzt scheinen die Adern schon ± senkrecht aus der Spindel zu entspringen. Gleichzeitig nimmt auch die Zahl und Deutlichkeit der Adern-Gabelungen ab. Sonst aber finden sich solche nicht bloß auf der Blattfläche, sondern auch in der Randregion der Spindel selbst. Die Spindel besaß offenbar eine größere Anzahl ± selbständig nebeneinander verlaufender Bündel — das beweisen ganz schmale, spitz zulaufende Längslücken auf naturmazerierten Spindelstücken, die unserer erwähnten besonders wichtigen Platte angehören (vergl. Taf. 27 bei + u. ×!).

Es ist sehr interessant hier wieder Renault's echt versteinertes Blatt zu vergleichen. Die Beobachtungen dort und in unserm Fall bestätigen sich aufs beste. Bei Renault finden wir innerhalb der Spindel sieben Einzelbündel, deren jedes eine besondere Scheide besitzt. Es handelt sich also wahrscheinlich um die für Medulloseen charakteristische Polystelie, und zwar darf man vermutlich diese Spindeln unserer einfachen Blätter ± mit den »Myeloxylon«-Blattstielen zusammengesetzter Medulloseenwedel parallelisieren. (Der Querschliff Renault's liegt ziemlich weit oben am Blatt, weiter unten wären natürlich zahlreichere Bündel getroffen worden!) Sehr gut paßt es auch auf das Bild, das ich aus unsern naturmazerierten Spindelstücken gewinne, wenn Renault schreibt: »Es ist klar, daß durch die sukzessive Teilung einer bestimmten Zahl von Rachis-Leitbündeln die zahlreichen Stränge entstanden, welche in die Blattfläche übertreten und sich einer nach dem andern gabeln.« Wie aus Renault's Text hervorgeht, besaßen die Bündel zentripetales Holz. *Taeniopteris multinervis* verhält sich sonach in diesem Punkt ebenso wie die Pterido-

spermen *Alethopteris*, *Neuropteris* und auch *Medullosa anglica* selbst. Das Phloem war auf Renault's Präparat zerstört. Möglicherweise lag es ± allseitig um den ziemlich die Mitte des Bündels einnehmenden Holzteil herum.

Diesen verschiedenen Medullosa-Charakteren, die wir teils eigenen Beobachtungen entnehmen, teils aus Renault's Beobachtungen herauslesen können (Vorhandensein eines charakteristischen Stämmchens, Polystelie und Bau der Leitbündel selbst), fügt unser Material einen weiteren Zug hinzu. Sowohl auf unseren Blattspindeln, wie auf dem Stämmchen selbst findet sich eine Längsstreifung angedeutet, ähnlich wie bei *Aulacopteris-Myeloxylon*. Es muß allerdings zugegeben werden, daß die subepidermalen Baststränge, auf die jene Struktur in der Hauptsache zurückzuführen ist, auf Renault's Querschnitt einer *Taen. mult.*-Blattspindel fehlen, und daß diese Blattspindeln überhaupt, auch bei unserem Material, in ihrer Neigung zu Querknickungen eine gewisse Schwäche verraten. Es mag also wohl sein, daß bei ihnen, zumal gegen oben hin (Renault's Schliff!), diese Festigung durch subepidermale Stützelemente zurücktrat oder fehlte. Auch schon die Gefäßbündel des Inneren mögen auf einem ± mazerierten Stück Längsstreifung hervorrufen.

Trotzdem glaube ich, daß durch die verschiedenen erwähnten und in Zusammenhang gebrachten Beobachtungen die Medulloseen-Natur der *Taen. multinervis* nunmehr als so gut wie gesichert betrachtet werden kann.

In neuem Licht erscheint jetzt auch eine Beobachtung Sterzel's, die beweisen dürfte, daß auch ihm bereits der Fall eines *Taeniopteris*-Stämmchens begegnet ist. Allerdings war nur der Hohlraum erhalten, und diesen suchte der Autor etwas künstlich durch parallele Zusammendrückung mehrerer Blattstiele zu erklären. An das Vorhandensein eines Stämmchens, von dem in gewissen Abständen Blätter entspringen, hat Sterzel nicht gedacht. Der von solcher Achse hinterlassene Hohlraum war begreiflicherweise weniger charakteristisch als die Abdrücke bezw. Hohlräume, die von den zugehörigen Blättern hinterlassen worden waren. Buschigen Stand der *Taeniopteris*-Blätter gibt auch Scharf von Ilfeld an.

Endlich dürfte sich aus unserem Material ergeben, daß Zeiller recht hat, wenn er *Taen. multinervis* Weiss mit *Taeniopteris fallax* Göppert (»*fallax*« wegen einer gewissen Ähnlichkeit mit *Pterophyllum*, veranlaßt durch die nicht seltenen, auch bei unserm Material vorkommenden seitlichen Einrisse in die Blattfläche) und mit *Taeniopteris abnormis* Gutbier zusammenzieht. Auch unsere Stücke zeigen, daß die verschiedenen Charaktere (die sich besonders auf den erwähnten Verlauf der Seitenadern beziehen!) an der gleichen Pflanze nebeneinander vorkommen. Es ist wohl möglich, daß auch *Taen. Schenkii* Sterzel nächst verwandt ist. Raciborski betrachtet sie als identisch. Doch möchten wir hier nicht entscheiden, ob nicht auch ein Anschluß dieser Form an *Lesleya* möglich wäre. Dazu müßte das Originalmaterial eingesehen werden.

Außer aus dem Rotliegenden Europas (Deutschland [z. B. von Oberhof vorliegend], Frankreich, Polen) wird *Taen. mult.* auch aus China erwähnt (Schenk in Richthofen, China, Vol. IV, p. 212, t. 45, f. 18 und Frech, ebenda, Band V, S. 179/180). Es dürfte freilich zu weit gehen, wenn Frech l. cit. behauptet, *Taeniopteris multinervis* komme niemals im Carbon vor, und gerade daraus das Rotliegendalter der betreffenden Schichten ableitet. Für Mitteleuropa trifft jene Angabe freilich zu. Aber ein Schluß auf eine so entfernte Gegend ist mißlich, zumal in Anbetracht des nicht eindeutigen Rotliegendcharakters der übrigen damit vergesellschafteten Pflanzengemeinschaft. Scheinen doch schon in dem uns so nahe liegenden Frankreich gewisse Pflanzen, die wir als charakteristische Rotliegendformen betrachten müssen, in etwas tieferen Horizonten, d. h. bereits im obersten Obercarbon, aufzutreten.

Cyclopteris cf. **trichomanoides** Brngt.

Brongniart, Histoire t. 61b, f. 4.

Das Stück ist leider nicht ganz vollständig. Vor allem fehlt der Basalrand. Davon abgesehen ist die Übereinstimmung mit Brongniart's Abbildung so gut, daß man sehr wohl an Identität denken kann. Die Aderung wird randwärts immer feiner und sehr dicht, wohl noch etwas dichter als auf Brongniart's Figur. Ein radialer Einriß ähnlich dem bei Brongniart's Exemplar scheint auch vorhanden zu sein. Augenscheinlich war das Blatt sehr zart. An einer Stelle des linken Randes hatte es sich offenbar einer kleinen Unebenheit der Unterlage angeschmiegt. An sich war es, soweit ein Urteil möglich ist, ziemlich ganzrandig.

Brongniart gibt seine *Cycl. trichomanoides* von St. Étienne an.

Potonié hat bereits ein Stück aus dem Thüringer Rotliegenden (von Ochsenwiese b. Breitenbach) mit *Cycl.* cf. *trichomanoides* Brngt. bezeichnet (Taf. 23, Fig. 2). Auf feinem Material eingebettet, zeigt es einen glatten Rand. Der Adernverlauf nahe der Ausstrahlungsstelle ist etwas unklar, offenbar etwas anders als bei unserm und bei Brongniart's Exemplar. Überdies ist sein Bau im ganzen etwas einseitig, unsymmetrisch. — Alles in allem scheint mir bei unserem Stück die Identifizierung mit Brongniart's Originalexemplar noch besser begründet als bei dem von Potonié beschriebenen.

Nach Florin 1925 (»z. Kenntn. einig. Cyclopteriden des Obercarbons«) wäre das Blatt vielleicht richtiger als *Cycl. crassinervis* Goepp. zu bestimmen. Nach seiner Meinung beruhen die Angaben von *Cycl. trich.* bei Geinitz (1855, Steink. i. Sachs. S. 23) und Weiss (Saar-Rhein S. 23) auf dieser Verwechslung. Vergl. Göppert 1846, Gatt. foss. Pfl. S. 7, Taf. IV—V, Fig. 2.

Cyclopteris sp.

Das Stück ist infolge einer eigentümlichen Faltungserscheinung, die annähernd das Bild zweier übereinander liegender Blätter bezw. Blattstücke hervorruft, schwierig zu entziffern.

Durch seine im Hauptteil des Blattes äußerst kräftigen, dichotom sich teilenden, nur schwach divergierenden Adern erinnert es stark an Brongniart's *Cycl. orbicularis*. In der Mitte der rechten Seite jedoch buchtet es sich in einem halbrunden, mit feinerer Nervatur versehenen Lappen vor, der durch eine starke Falte vom Hauptteil des Blattes geschieden ist und eine abweichende Aderungsrichtung zeigt, die nur mit einem kleineren benachbarten Blattsegment übereinstimmt. Letzteres ist seinerseits durch eine Kante gegen das Hauptstück der Blattfläche abgegrenzt.

Augenscheinlich war der Mittelteil des Blattes sehr kräftig gebaut, während die Randzone sich verhältnismäßig rasch verfeinert haben muß. Ein solches Verhältnis kennen wir von der *Cycl. crassinervis* Göppert aus der Zwickauer Kohle (vergl. bes. Göppert's Originalfigur, Taf. IV—V, Fig. 2, Gatt. foss. Pfl. 1846). Zu dieser Form sind nähere Beziehungen recht wahrscheinlich, ohne daß ich jedoch mangels Kenntnis des Originalstückes selbst eine Identifikation wagen möchte. Durch den starken Gegensatz zwischen kräftiger Mittel- und zarterer Randzone mochte da unter Umständen eine Überfaltung besonders leicht statthaben.

Cordaites principalis Germar

»*Flabellaria*« *principalis* Germar, Verst. v. Wettin, Taf. 23.

Reste zweier Blätter, die sich z. T. decken. Das obere, freiliegende, ist in etwa 15 cm Länge erhalten und dabei am einen Ende 5, am andern nicht ganz 4 cm breit.

Die Zahl der Adern ist am einen Rande etwa 9 auf 5 mm, gegen den andern hin steigert sie sich auf etwa 12. Außerdem ist das Blatt noch viel feiner längsgestreift. Dort, wo die Adern weiter auseinander liegen, scheinen etwa 3—4 Längsstreifen zwischen je 2 Adern zu liegen.

Die Verschiedenheit der Aderungsverhältnisse, wie wir sie auf einem und demselben Blatte treffen, zeigt, daß Sterzel jedenfalls recht hatte die von Geinitz (Dyas II, S. 148/149) ausgeschiedene Art *Cordaites Ottonis*, das sich durch etwas größere Zahl und Feinheit der Nerven von *Cord. principalis* unterscheiden sollte, wieder damit zu vereinigen (Sterzel, Rotl. i. nordw. Sachsen, S. 34). Auch schon Weiss hatte sich in diesem Sinne geäußert (Fl. d. Rotl. v. Wünschendorf).

Nach Gothan (Leitfoss.) ist die Art sehr häufig im mittleren Obercarbon und auch noch im oberen Obercarbon. Das Vorkommen im Rotliegenden ist dort versehentlich nicht erwähnt, ebenso wie dort in der vergleichenden Tabelle am Schluß S. 184 die Angaben über Cordaiten im Rotliegenden ganz ausgefallen sind. Weiss meldet *Cord. principalis* aus dem Rotl. v. Wünschendorf. Nach Sterzel (nordw. Sachs.) ist die Form sehr häufig im Rotliegenden des erzgebirgischen Beckens, eingeschlossen die Steinkohlenablagerungen des Plauenschen Grundes. Häufig ist sie auch bei Plagwitz. Nach Zeiller im Rotl. von Corrèze, nach Bureau (als »*Cord. Ottonis*«) im unteren Perm der Bretagne (Teillé) (Compt. rend. 1885 II).

Cordaites sp.

Außer *Cord. principalis* scheint eine zweite Cordaitenart vorhanden zu sein, von der bis etwa 1,6 cm breite Blattstücke vorliegen. Die Mannigfaltigkeit der Erhaltungszustände bei offenbar zusammengehörigem Material läßt es zweifelhaft erscheinen, ob sie dem Typ des *Cord. borassifolius* oder dem des *Cord. palmaeformis* angehört.

Walchia piniformis Schloth.

1820 *Lycopodites piniformis* Schlotheim, Petrefaktenkunde S. 415, Taf. 23, Fig. 1a, Taf. 25, Fig. 1.
1826 *Walchia piniformis* Sternberg, Versuch I, Fasc. 4, S. XII.

Besonders 2 Stücke, ein kleineres und größeres, zeigen gut den bekannten charakteristischen Habitus. Es sind 2 Ästchen, dicht mit fiederig angeordneten Zweigchen besetzt. Bei dem kleineren Exemplar handelt es sich speziell um das Gipfelstück eines Ästchens. Ein weiteres Ästchen ist schuppig beblättert und trägt kleine Seitentriebe sowie anscheinend eine noch unentwickelte Seitenknospe. — Zu *Walchia* gehört als (männliches?) Fruktifikationsorgan ein kleiner Zapfen mit Gegendruck (knapp 1,5 cm lang, kaum über 0,5 cm breit). Das *Walchia*-zweigchen, an dem er endständig ansitzt, ist noch einigermaßen zu erkennen. Das Zäpfchen war so gebaut, daß die Schuppenenden als (wohl spiral angeordnete) Rauten die Oberfläche bildeten. Diese waren ziemlich spitzwinklig und trugen als Längsdiagonale eine stumpfe Kante. Zäpfchen ähnlicher Art finde ich abgebildet z. B. bei Sterzel, Rotl. nordw. Sachsen, Taf. 8, Fig. 4; bei Göppert, Flora Perm. Form. Taf. 49, Fig. 6 und 7 und besonders Fig. 2—5, wo, wie in unserm Fall, auch noch die zugehörigen Zweigendchen erhalten sind.

Wie mir Herr Professor Gothan mitteilt, hat er in der Sammlung der Bergschule in Waldenburg auch *Walchia filiciformis* von Langwaltersdorf gesehen.

Walchia sp.?

Beziehungen zu *Walchia* haben wahrscheinlich gewisse lange (auf 8 cm Länge erhaltene), zapfenartige Bildungen von ganz lockerem Bau, deren 2 von Langwaltersdorf vorliegen. Wie bessere Funde von andern Punkten (z. B. Friedrichroda in Thüringen) lehren, scheinen Walchien existiert zu haben *(W. filiciformis?)*, deren Zapfen sich dem Typ der *Voltzia*-Zapfen nähern. Vielleicht gehören dazu auch diese Langwaltersdorfer Reste. Endgültiges läßt sich leider nicht sagen.

Annularia stellata (Schlotheim) Wood

Casuarinites stellatus Schlotheim, Petrefaktenkunde, 1820, S. 397.
Annularia stellata Wood, Proc. Acad. Nat. Sciences, Philadelphia 1860, p. 236.
Weitere Synonyme vgl. Jongmans, Anleitung (1911), S. 238.

2 Exemplare, die ganz dem in allen Rotliegendfloren verbreiteten Typus entsprechen. Nach Gothan (Leitfossilien) findet sich *Annularia stellata* auch im oberen Obercarbon, beginnend im obersten Teil des mittleren Obercarbons.

Durch den Nachweis von *Annularia stellata* in der Flora von Langwaltersdorf wird auch das Auftreten der zugehörigen Sporenähre, der *Calamostachys tuberculata*, ziemlich wahrscheinlich (vergl. S. 586).

Asterophyllites equisetiformis (Schloth.) Brongn.

Casuarinites equisetiformis, Schlotheim, Petrefaktenkunde 1820, S. 397.
Asterophyllites equisetiformis, Brongniart, Prodrome 1828, S. 158.
Weitere Synonyme vgl. Jongmans, Anleitung (1911), S. 204.
Asterophyllites equisetiformis forma Schlotheimi, Jongmans et Kidston mnscr. in Jongmans und Kukuk 1913, Calamariaceen des Rheinisch-Westfälischen Kohlenbeckens, S. 50/51, Taf. 17, Fig. 2, 3, 4, 5.

Ein typisches Exemplar, durch die schräg aufwärts gerichteten Blätter ohne Schwierigkeit von der manchmal ähnlichen *Annularia stellata* zu unterscheiden.

Nach Jongmans und Kukuk zerfällt der Typus des *Ast. equisetiformis*, an den sich überdies verschiedene andere Formen eng anschließen (vergl. Jongmans 1911), selber in mindestens zwei Formen, die nach diesen Autoren vielleicht sogar verschiedene Arten sein könnten. Eine ältere, von ihnen »*forma typica*« benannt, ist merklich von Schlotheim's Original-Abbildung verschieden und ist im Westfalien daheim. Unsere Rotliegendform, auf die Schlotheim seine Art gründete, heißt bei ihnen »*forma Schlotheimi*«. Diese wiesen sie vereinzelt vom Piesberg nach. Schlotheim selbst kennt sie von Wettin und Manebach. Nach Jongmans ist sie aus dem ganzen oberen Carbon und aus dem unteren und mittleren Rotliegenden bekannt und fast in jedem Gebiet allgemein verbreitet.

Asterophyllites longifolius (Sternberg) Brongn.

Bruckmannia longifolia Sternbg., Versuch I, 1826, Fasc. IV, S. XXIX, Taf. 58, Fig. 1.
Asterophyllites longifolius, Brongniart, Prodrome, 1828, p. 159.
Weitere Synonyme vgl. Jongmans, Anleitung (1911) S. 214.

Etwa 12 cm langes Stück, anscheinend Oberende eines Triebes. Stengel unten etwa 3 mm dick; Glieder unten etwa 1,5 cm lang, gegen oben etwas kürzer werdend. Die pfriemlich feinen Blätter sind an den unteren Quirlen gut 5 cm lang, an den oberen noch etwa 3 cm.

Nach Jongmans ist *Ast. longifol.* festgestellt im unteren und mittleren Obercarbon, ferner im unteren und mittleren Rotliegenden (Commentry, Autun, Schlesien und Thüringen).

Calamariaceen-Fruktifikation

Vorhanden Platte und Gegenplatte. Das ziemlich große Stück, auf dem auch Stengelreste sichtbar sind, macht den Eindruck, daß die Sporenähren noch nicht den voll erwachsenen Zustand erreicht haben.

Eine genaue Bestimmung, die sich auf reife Ähren gründen muß, ist daher leider nicht möglich. Von einer nicht mehr deutlich erkennbaren Hauptachse entspringen 7 kurz gestielte, je etwa 6 cm (z T. etwas weniger) lange Ähren, im durchschnittlichen Abstand von etwa 1 cm

genau parallel verlaufend. Sie gehen unter einem Winkel von etwa 45° von der Hauptachse ab, stellen sich aber sehr bald durch eine kurze Biegung senkrecht zu ihr. Die große Gleichmäßigkeit des Aufbaues legt die Vermutung nahe, es könnte sich um die eine Längshälfte eines zweizeilig angeordneten Ährenstandes handeln. Ob es wirklich so gewesen ist, ist nicht zu entscheiden. Merkwürdigerweise kommen an 3 Stellen je hinter einer Ähre Spuren einer zweiten genau parallel gelegenen zum Vorschein. Die Wirbel der sterilen Brakteen haben in dem verhältnismäßig feinkörnigen, stark tonigen Sandstein stellenweise recht deutliche Abdrücke hinterlassen. Sie waren wechselständig. Das stimmt überein mit den Ergebnissen Hirmer's, der bei den von ihm untersuchten *Calamostachys*-Arten (*Binneyana* Carr. und *Ludwigi* Carr.) stets Alternanz der in Wirbeln stehenden Brakteen feststellte.

Die allgemeine Form dieser Sporenähren erinnert an *Palaeostachya* und an *Macrostachya*. Über den Innenaufbau ist aber gar nichts zu erfahren, da sie bei der Einbettung noch ganz geschlossen waren und nur Abdrücke erhalten sind. Für nicht ausgeschlossen halte ich es, daß diese Reste zu *Calamostachys germanica* gehören, d. h. also zu *Asterophyllites equisetiformis*. Diesen Gedanken legen mir besonders 2 Stücke aus dem Thüringer Rotliegenden (Mordfleck) nahe, die ich zum Vergleich heranzog (Samml. Geol. L.-A.). Sie beweisen, daß *Calamostachys germanica*, hier mit dem zugehörigen *Ast. equis.* zusammenliegend, unsern Langwaltersdorfer Ähren sehr ähnlich sehen kann. — Überdies zeigen sterile Reste gerade auch von *Asterophyllites equisetiformis* gerne distichen Aufbau (vergl. auch Jongmans, Anleitung, mehrere der Abbildungen). Endgültiges läßt sich nicht sagen, zumal auch die auf unserer Platte liegenden Stengelreste keine bestimmten Schlüsse gestatten. Bei dem einen der beiden Stengelabdrücke handelt es sich wohl um ein von einem nicht mehr vorhandenen Hauptstamm ausgehendes Sekundärstämmchen (vergl. Jongmans, Anleitung, Fig. 139), dessen kegelförmige Basis ziemlich lang ausgezogen ist. Seine Glieder sind mehr breit als lang. Dabei schwanken Länge wie Breite in ziemlich weiten Grenzen, bei allmählichem Übergang. Ein kleineres, für sich liegendes Stengelstück auf der gleichen Platte hat längere Glieder und hat einer mehr gleichmäßig zylindrischen Stengelpartie angehört. An dem die Ähren tragenden Stengel selbst beobachtet man an einer Stelle noch ein schmales Blättchen, das gut zu *Asterophyllites* gehören kann.

Calamostachys sp.

2 kleine, sehr dürftige Restchen. Sie dürften nach meiner Beurteilung am ehesten in den Formkreis der *Calamostachys germanica* gehören, der Sporenähre von *Asterophyllites equisetiformis*. Doch ist auch eine Verwandtschaft mit *Calamostachys tuberculata* nicht ganz ausgeschlossen (letztere zu *Annularia stellata*).

Calamostachys sp.

Ein Stück mit Gegendruck. Es ist zwar schlecht erhalten, ist jedoch entschieden charakterisiert durch seine relativ langen sterilen

Brakteen, die sich im Bogen aufwärts richten. Eine Zugehörigkeit zur Gruppe der *Calamostachys germanica* erscheint mir auch hier als das Wahrscheinlichste. Vielleicht könnte man speziell an *Calamostachys thuringiaca* denken, die auch aus dem Rotliegenden von Manebach bekannt ist (Weiss, Calam. I, S. 30, Taf. 2). Endgültiges läßt sich nicht sagen.

Cyclocarpon nummularium Göpp. et Fiedler

Cyclocarpon nummularium Göpp. et Fiedler in Fiedler, Die fossilen Früchte der Steinkohlenformation S. 291, Taf. 28, Fig. 47.
Cardiocarpon marginatum sp. (non Artis!) in H. B. Geinitz, Verstein. Steink. Sachsen, S. 40, Taf. 22, mindestens zum Teil, bes. Fig. 26.
Cardiocarpus marginatus H. B. Geinitz (Artis!) in Sterzel, Flora d. Rotlieg. im Plauenschen Grunde S. 115, Taf. 11, Fig. 12.

Ein fast genau kreisrunder Same von 2 cm Durchmesser. Ganz glatt und flach. Keine durch ein Perikarp hervorgerufene Randzone vorhanden. Vorn bezw. »oben« in der Mitte ein rund $^1/_2$ cm langer Schlitz.

Derartige Samenbestimmungen sind meist recht unbefriedigend, schon deshalb, weil sie in der Literatur im allgemeinen etwas nebensächlich behandelt sind. Und doch könnte man aus ihnen auch bei mäßiger Erhaltung sicher allerlei wertvolle Schlüsse ziehen, wenn man nur konsequent auf ihr Zusammenvorkommen mit andern Resten, besonders Blättern, achten wollte. Rückwärts ließe sich dann aus den ± leicht konservierbaren Samen auf das Vorhandensein der betreffenden Pflanzen schließen, auch wo sonst kein erkennbarer Rest von ihnen erhalten geblieben ist. Freilich, die oft schwer zu erfüllende Vorbedingung für den Erfolg solcher Studien wäre, daß der wissenschaftliche Bearbeiter ausgiebig, gründlich und immer wieder an Ort und Stelle selber sammelte.

Fiedler's *Cycl. numm.* gegenüber zeichnet sich unser Stück durch etwas bedeutendere Größe aus (2 cm Durchmesser gegen 1,5). Von Perikarp ist in unserm Fall nichts zu sehen, während es nach Fiedler meist noch vorhanden ist. Sehr wohl möglich, wenn auch nicht sicher ist es, daß *Cardiocarpus marginatus* mit unserm Reste z. T. oder ganz identisch ist. Fiedler zieht loc. cit. *Cardiocarpon emarginatum* Göpp. et Berg., Taf. 3, Fig. 35, und *Card. orbiculare* v. Ettingsh. (Steink. v. Stradonitz, Taf. 6, Fig. 4) als einigermaßen ähnlich heran.

Cardiocarpus Gutbieri H. B. Geinitz

Cardiocarpon Gutbieri Geinitz 1855, Verstein. Steink. Sachsen S. 39, Taf. 21, Fig. 23—25.
Cardiocarpus Gutbieri H. B. Geinitz em. Potonié, Fl. Rotlieg. Thür. 1893, S. 254, Taf. 31, Fig. 15—19.

Das Stück erinnert stark an das Exemplar in Potonié's Thüringen, Taf. 31, Fig. 18, das der Autor als Steinkern, und zwar als Samenkern ohne Testa, betrachtet. Jenes Exemplar ist etwas kleiner und flacher, dafür aber beiderseits gewölbt. Unseres dagegen wird unten von einer (offenen) Ebene begrenzt, beweist also, daß diese Samen, etwa wie die Steine in unserm Steinobst, längs einer vorgebildeten

ringsum ziehenden Naht in 2 Hälften zersprengt werden konnten. Wir dürfen also annehmen, daß es sich bei unserm Stück um einen ausgereiften Samen gehandelt hat, der gekeimt hatte oder sonst auseinandergefallen war — bei unreifen Exemplaren konnte solche Trennungslinie nicht so leicht zur Wirkung kommen. Während ein geschlossener, evtl. nicht ganz reifer Same leicht zusammengedrückt und deformiert werden konnte, haben wir hier den treuen Ausguß einer offenen halben Schale. Wir sehen, daß sie in der Mitte der Basis, dem herzförmigen Ausschnitt entsprechend, eine gut $^1/_2$ cm lange, kräftige, nach oben in einer stumpfen Spitze auslaufende Leiste getragen haben muß. Am kräftigsten war diese ganz unten, wo sie in Gestalt zweier kurzer Zähnchen gegen das Innere vorsprang. Letztere mögen wohl die Leitbündel enthalten haben etwa entsprechend der Abbildung bei Brongniart, Recherches sur les graines foss. silicifiées, 1881, pl. I *(Cardiocarpus drupaceus)*, schematisch bei Seward, Fossil Plants III, Fig. 500, wo die Sklerotesta auf dem Durchschnitt eines solchen Samens deutlich eine Andeutung unserer Leiste zeigt, indes mitten durch die Leiste hindurch das Leitbündel tritt, das sich in dem Augenblick gabelt, wo es aus der Leiste heraus ins Innere gelangt.

Holcospermum sulcatum (Sternbg.) Nath.

Carpolithes sulcatus Presl. in Sternberg, Flora d. Vorwelt, Taf. 10, Fig. 8, vol. II.
Trigonocarpon Schultzianum Göppert et Berger in Berger, de fructibus et seminibus, p. 20, t. II, f. 22, 23.
Trigonocarpum Schultzianum Göpp. u. Berger bei Fiedler, foss. Früchte, S. 283, Taf. 24, Taf. 26.
Trig. Schultzianus Göpp. et Berger bei Potonié, Rotl. Thür., S. 257, Taf. 32, Fig. 8.
Colpospermum sulcatum in Renault-Zeiller, Commentry, p. 653, t. 72, f. 63—66, t. 73, f. 1—3.
Holcospermum sulcatum (Sternbg.) Nathorst bei Seward, Fossil plants III, p. 361.

Nachdem der Name »*Carpolithus*« als allgemeine Gattungsbezeichnung für fossile Samen wegen seiner Unzulänglichkeit der großen Formenmasse gegenüber in all den Fällen, wo eine schärfere Erfassung der Form möglich war, hatte aufgegeben werden müssen, handelte es sich darum durch Einführung möglichst klarer Gattungsbegriffe Ordnung und Übersicht zu schaffen. Man kann nicht sagen, daß diese Aufgabe heute schon ausreichend gelöst wäre. Eine Hauptschwierigkeit liegt auch hier, wie so oft in der Paläobotanik, darin, daß wir über wirkliche Verwandtschaftsverhältnisse so wenig wissen und uns daher meist mit formalen Gattungsbegriffen begnügen müssen.

Zweifellos liegt schon ein Fortschritt darin, daß man sich neuerdings bemüht, wenigstens eine formale Nomenklatur konsequent durchzuführen. Man stellt jetzt radiär symmetrische Samen als Radiospermae den flachen, meist bilateral-symmetrischen Platyspermae gegenüber. Leider läßt sich nun aber in vielen Fällen nicht entscheiden, ob ein Rest zur einen oder anderen Gruppe zu rechnen ist, so auch bei unserem Stück. Es handelt sich da um einen nach seinem vorliegenden Erhaltungszustand als Kohlehaut platysperm erscheinenden Rest von einem Typ, der ursprünglich, lange vor der Trennung von Radio-

spermen und Platyspermen, als *Trigonocarpon Schultzianum* bezeichnet worden war. Renault wies nach, daß der Bau gewisser Samen solcher Art, wenn man ihre Struktur noch genauer studieren kann, doch von *Trigonocarpus* wesentlich abweicht und nannte nun überhaupt solche Samen *Colpospermum*, ausgehend von der unbewiesenen Annahme, daß sie alle ursprünglich rund gewesen seien (Renault, Commentry, p. 652 ff., t. 72, fig. 63—66, t. 73, fig. 1—3)[1]. Erst Nathorst klärte die Lage durch Einführung des Namens *Holcospermum* für platysperme Reste wie den unsern, wo man die Frage, ob ursprünglich flach oder rund, offen lassen muß (1914 in Nachtr. pol. Flora Spitzberg, S. 28).

Unser Samenrest ist etwa elliptisch und zeigt 6 Längsfalten, dazwischen 5 Furchen. An einem Ende ist er etwas verlängert, wohl der Anheftungsstelle entsprechend. Die auf Renault's Taf. 73, Fig. 1 am entgegengesetzten Ende vorhandene Zuspitzung dürfte auch bei unserm Exemplar vorhanden gewesen, aber weggebrochen sein.

Wie schon aus der Synonymenliste hervorgeht, finden sich Reste dieser Art sowohl im Carbon als im Rotliegenden. Ich füge hier noch bei, daß Sterzel in »Rotl. Plauensch. Grund«, Taf. 11, Fig. 26 ein *Colpospermum sulcatum* Presl. sp. aus dem Unter-Rotliegenden des Windbergschachtes abbildet.

Samaropsis sp.

Flache Sämchen von rundlich-ovaler Gestalt, knapp 0,5 cm Länge erreichend, mit deutlichem Rand, innerhalb dessen der Kern etwas exzentrisch liegt, dem einen Ende genähert. Auf der kleinen Platte finden sich inmitten eines undeutlichen Häcksels, das evtl. an Samenstielchen denken läßt, außer einem pekopteridischen Fiederblättchen mehrere kohlige Exemplare solcher Sämchen, die aber meist bis zur Unkenntlichkeit mazeriert sind. Die wenigen Stücke, die man etwas klarer erkennt, genügen doch nicht zu einer wirklichen Bestimmung. Eine gewisse Ähnlichkeit finde ich bei Resten, die Göppert (Permflora, Taf. 28, Fig. 10) als *Samaropsis ulmiformis* bezeichnet (Fundort: Braunau), evtl. auch bei *Samaropsis* cf. *elliptica* (Sternb.) Potonié in Potonié's Flora Rotl. Thür., Taf. 31, Fig. 7 u. 8 (Protritonschichten bei Oberhof bezw. Acanthodesschicht an der Schmücke).

Samaropsis sp. oder **Cardiocarpus** sp.

Trotz leidlicher Erhaltung vermochte ich diesen Samen nach der Literatur bisher nicht genauer zu bestimmen. Er ist ganz flach, 5—6 mm lang, 3 mm breit, im ganzen oval mit Zuspitzung nach oben. Schmaler Randsaum vorhanden, der gegen oben sehr schmal wird. In der Mitte der Basis ein kleiner schlitzförmiger Einschnitt. Ähnlichkeit zeigen besonders Abbildungen in Göppert's Permflora, z. B.

[1]) Zu einer weiteren, nicht unbedenklichen Konfusion gibt Renault dort Veranlassung, dadurch nämlich, daß der besonders wichtige Quer- und der Längsschliff durch einen solchen Samen (Taf. 73, Fig. 2 und 3) gar nicht von dem daneben abgebildeten typischen Exemplar Fig. 1 stammt, sondern von einem untergeschobenen Exemplar anderen Ursprungs (Grand' Croix). Einem nicht kritischen Leser wird das leicht entgehen.

Taf. 28, Fig. 12 und Taf. 26, Fig. 24) (»*Didymotheca cordata*« Göpp.), Taf. 28, Fig. 4 (»*Cardiocarpus apiculatus*« Göpp.), auch manche Abbildungen Göppert's von *Cardiocarpus orbicularis* Ett. (z. B. Taf. 26, Fig. 12, 13, 14, 18, 21, 22.

Aus Lesquereux, Coal flora von Pennsylv. erwähne ich als vergleichbar Taf. 85, Fig. 30 (»*Rhabdocarpus fascicularis*« Lesq.).

Incertae sedis

Ein kleines Restchen, aussehend wie ein dichtes, aufrechtes Büschel aus ca. 1 mm breiten, ca. 2 cm langen »Blättern«, entspricht ziemlich genau einigen Stücken, die Göppert in »Permflora« S. 142 als »*Lepidostrobus gemmaeformis*« aus dem Schieferton des Rotliegenden von Braunau beschrieben und besonders auf Taf. 19, Fig. 14 bis 16 abgebildet hat. Zumal mit dem Stück Fig. 15 scheint unser Fossil nach seinem ganzen Charakter identisch zu sein. Ob es sich wirklich um Lepidophytenzapfen handelt, wie Göppert meint, möchte ich nicht entscheiden. Immerhin dürfte diese Pflanzengruppe das Nächstliegende sein, mit dem man solche Reste in Beziehung bringen kann. Ihre Zapfennatur ist dann immer noch eine Frage für sich.

Ein **Rückblick** auf unsere Beschreibung der Flora von Langwaltersdorf läßt folgende Punkte als bemerkenswert erscheinen, die z. T. bereits nebenher erwähnt sind:

1. Die Flora von Langwaltersdorf ist, zumal in Anbetracht des wenig mächtigen Schichtenkomplexes, dem sie entstammt, und des Umstandes, daß sie an einem einzigen, nicht sehr lange zugänglichen Aufschluß gesammelt wurde, recht mannigfaltig zu nennen. Sollte diese Zone künftig einmal wieder aufgeschlossen werden, so darf man neuen Funden mit großem Interesse entgegensehen.

2. In der Arbeit von Wichdorff und Gothan »Zur weiteren Kenntnis der Steinkohlen-Lagerstätte im untersten Rotliegenden von Manebach in Thüringen« (1926) ist festgestellt, daß bei Manebach *Walchia* und *Callipteris* nicht an der Flözbildung teilnehmen. Man hat daraus den Schluß ziehen wollen, daß diese beiden Formen besondere, von der übrigen dort vorkommenden Pflanzengemeinschaft ganz abweichende Lebensbedingungen gehabt haben müßten, etwa trockenere Standorte bevorzugt hätten. Die Verhältnisse von Langwaltersdorf zeigen, daß eine solche Schlußfolgerung keineswegs ohne weiteres zulässig ist. Hier scheinen die Pflanzenreste, soweit sich das nachträglich kontrollieren läßt, ziemlich regellos gemischt aufzutreten, und auch die Erhaltungsweise ist nicht wesentlich verschieden. Nichts rechtfertigte etwa die Annahme, daß die Callipteriden und die Walchienzweigchen aus entfernterem, höher gelegenem Gelände herbeigeschwemmt wären. — Ähnliche Verhältnisse sind ja auch anderwärts beobachtet worden, z. B. in den Goldlauterer Schichten von der Ochsenwiese bei Breitenbach. Eine Beteiligung dieser Elemente an der Flözbildung selbst findet sich z. B. bei Crock und am Ottostollen bei Ilfeld.

Ferner findet man bei Meisdorf-Opperode nach Schriel die Walchien- und Callipterisreste unmittelbar über dem Flöz.

Eine feinere geologische Auswertung unserer Langwaltersdorfer Flora erscheint vorläufig nicht möglich. Scharfe, charakteristische Unterschiede der verschiedenen Rotliegendfloren untereinander sind ja bis jetzt überhaupt nur wenig bemerkbar. Doch mag es wohl sein, daß sich in Zukunft bei noch genauerem Studium der Verhältnisse noch unerwartete Möglichkeiten in dieser Richtung ergeben werden. Für solche künftigen Untersuchungen dürfte unsere Langwaltersdorfer Flora nicht unwichtig sein, da sie nach ihrer Stellung im unteren Rotliegenden genau festgelegt ist und daher als gesicherter Ausgangspunkt für Vergleiche dienen kann.

Literatur

Berg, G., Die Gliederung des Oberkarbons und Rotliegenden im Niederschlesisch-böhmischen Becken. Dies. Jahrb. f. 1925.

Berger, De fructibus et seminibus format. lithanthrac. Vratisl. 1848.

Brongniart, A., Prodrome d'une hist. der végétaux foss. Paris 1828.

—, Histoire des végétaux fossiles. Paris 1828—1838.

—, Recherches sur les graines foss. silicifiées. 1881.

Ettingshausen, C. v., Steinkohlenflora von Stradonitz. Abh. d. k. k. Geol. Reichsanst. I. Bd., 3. Abt., Nr. 4. Wien 1852.

Fiedler, Die fossilen Früchte der Steinkohlenformation. 1857.

Florin, R., Zur Kenntnis einiger Cyclopteriden des Oberkarbons. Geol. Fören. Förh. 47, 1925, S. 223—244, Taf. 8—10.

Geinitz, H. B., Verstein. Steinkohlenform. Sachsen. Leipzig 1855.

—, Dyas, 2., Leipzig 1862; desgl. Nachträge, 1880.

Germar, E. F., Versteinerungen des Steinkohlengebirges von Wettin und Löbejün. Halle 1844.

Göppert, H. B., Gattungen fossiler Pflanzen. Bonn 1841—1846.

—, Permflora. Palaeontogr. 12, 1864.

Gothan, W., Lehrbuch der Paläobotanik. Berlin 1921 (1. Aufl. von H. Potonié).

—, Leitfossilien (Karbon und Perm, Pflanzen). Berlin 1923 (zu Gürich, Leitfossilien).

Grand'Eury, C., Fl. carbon. départm. Loire et du centre de la France. Paris 1877.

Gutbier, Aug. v., Versteinerungen des Rotliegenden in Sachsen. 1849.

Herbing, Joh., Über Steinkohlenformation und Rotliegendes bei Landeshut, Schatzlar u. Schwadowitz. Diss. Breslau 1906.

Hirmer, Max, Zur Kenntnis der Gattung *Calamostachys* Schimper. Aus »Flora« 1906 (S. 227—256.)

Jongmans, W. J., Anleitung zur Bestimmung der Karbonpflanzen West-Europas. I. Bd. Thallophytae, Equisetales, Sphenophyllales. s' Gravenhage 1911.

— und P. Kukuk, Calamarien, Rhein.-Westf. Kohlenbecken. Leyden 1913.

Lesquereux, L., Coalflora of the carbon. form. in Pennsylvania. I—III, 1879—1880.

Nathorst, A. G., Zur fossilen Flora der Polarländer I, Lief. IV. Nachträge zur paläozoischen Flora Spitzbergens. 1914.

Potonié, H., Über einige Carbonfarne. 1891.

—, Die Flora des Rotliegenden von Thüringen. Abh. Pr. Geol. L.-A., N. F., 1893.

—, Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste, Lief. 1—9, 1903—1912 (benützt bes. auch Beiträge von Gothan, Franke).

Raciborski, M., Permokarbonska flora. Abhandl. Akad. Krakau 21, 1891.

Renault, B. und R. Zeiller, Flore foss. Commentry 1888.

Richthofen, China. Bd. IV, Bd. V (Beiträge von Schenk bezw. Frech).

Scharf, W., Beitrag zur Geologie des Steinkohlengebietes im Südharz. Diss. Halle 1924.

Schenk, A. und F. Roemer, Geologie von Oberschlesien.

Schlotheim, E. F. v., Beschreibung merkwürdiger Kräuterabdrücke, Gotha 1804.

Schlotheim, E. F. v., Petrefaktenkunde, Gotha 1820.
Schmidt, Axel, Oberkarbon und Rotliegendes im Braunauer Ländchen und der nördlichen Grafschaft Glatz. Diss. Breslau 1904.
Schriel, W., Das Rotliegende von Meisdorf-Opperode. Dies. Jahrb. f. 1921 (Bd. 42).
Seward, A. C., Fossil Plants III. 1917.
Sternberg, G. v., Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Leipzig 1820—38.
Sterzel, J. T., Flora des Rotliegenden im Plauenschen Grunde. Abh. sächs. Ges. Wiss. 19, 1893.
—, Paläontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rotliegenden im erzgebirgischen Becken. 7. Ber. d. Nat. Ges. zu Chemnitz, 1881.
—, Erläuterung zu Blatt Stollberg-Lugau der geologischen Spezialkarte von Sachsen. 1881.
—, Flora des Rotliegenden im nordwestlichen Sachsen. Paläont. Abh. von Dames und Kayser, 3. Bd., H. 4. Berlin 1886.
—, Die organischen Reste des Kulms und Rotliegenden usw. von Chemnitz. Abh. Kgl. Sächs. Ges. Wiss. 35, 5, 1918.
Blatt Waldenburg der Preuß. Geol. L.-A. mit Erläuterungen (Lief. 145, aufgenommen und erläutert von E. Dathe und G. Berg).
Weiss, E., Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rotliegenden im Saar-Rheingebiet. Bonn 1869—72.
—, Studien über Odontopteriden. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. XXII (1870).
—, Steinkohlen-Calamarien I und II. Abh. geol. Spezialkarte v. Preußen 1876 bezw. 1884.
—, Steinkohlenführende Schichten bei Ballenstedt. Dies. Jahrb. f. 1881.
—, Flora des Rotliegenden von Wünschendorf. Abh. Geol. Spezialk. usw. 3, 1, 1979.
Wichdorff, H. v. und W. Gothan, Zur weiteren Kenntnis der Steinkohlen-Lagerstätte im untersten Rotliegenden von Manebach in Thüringen. Dies. Jahrb. f. 1926, 47, 1, S. 433—457.
Zeiller, R., Note sur les plantes foss. du terrain perm. de la Corrèze. Bull. Soc. géol. France 1880.
—, Bassin houiller et permien de Brive. Paris 1892.
—, Étude de la flore ptéridologique des schistes permiens de Lodève. Bull. Mus. d'Hist. Nat. Marseille 1, 2, 1898.
—, Bassin houiller Autun et Épinac, Flore fossile, Paris 1890 (Teil II von Renault).
—, Bassin houiller et perm. de Blanzy et Creusot (Flore foss.). Paris 1906.

Ein Pollendiagramm aus Mittelpommern

Von Herrn **Waldemar Hiller** in Friedeberg (Neumark)

Mit einer Abbildung

Aus Norddeutschland liegen bisher nur wenige pollenanalytische Mooruntersuchungen vor. Während aus Nordwestdeutschland schon vor ein paar Jahren vier Pollendiagramme aus der Umgebung von Bremen (1) veröffentlicht wurden[1]), bildete Nordostdeutschland bis vor wenigen Monaten eine Lücke zwischen den waldgeschichtlich eingehend erforschten Gebieten Südschweden und Böhmen. Nunmehr sind auch von einem Moor bei Plön (2), vom Lebamoor (3) und von einem mittelpommerschen Moor Pollendiagramme erschienen. Das letztgedachte habe ich im Rahmen einer gemeinverständlichen Darstellung (4) veröffentlicht, aus der ich nachstehend die Hauptsachen kurz wiedergebe.

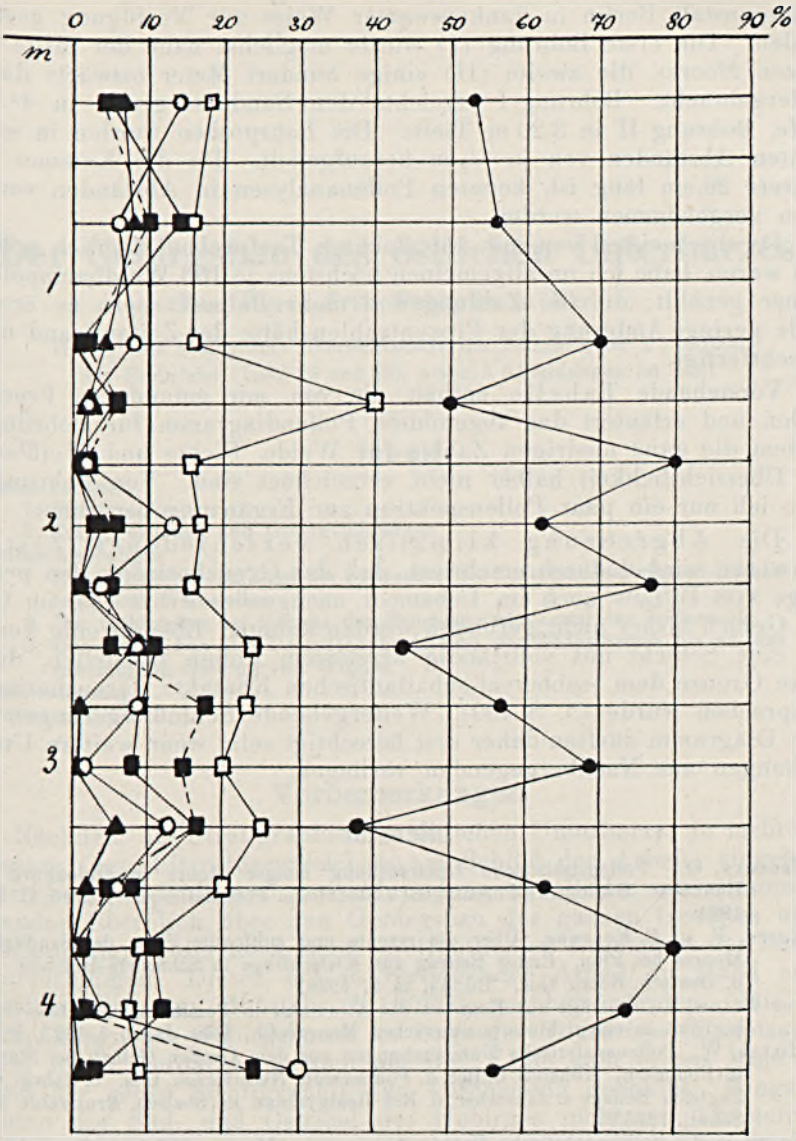
Das von mir untersuchte Hochmoor, das Große Gelüch, liegt unter 53° 24′ nördl. Breite und 32° 30′ östl. von Ferro und wird in seinem südlichen Teil von der Bahnstrecke Stettin—Stargard durchschnitten. Seine Oberfläche beträgt etwa 6,4 qkm. Der größte Teil seiner Fläche (über 4 qkm) ist auf Meßtischblatt Kublank verzeichnet, die übrigen Teile auf den angrenzenden Blättern Altdamm, Groß-Christinenberg und Priemhausen. Seine größte Ausdehnung beträgt in west-östlicher Richtung 2,5 km, in nord-südlicher (bis zur Bahnlinie gemessen) etwa 3 km. Die geologische Karte (Bl. Kublank) weist für das Große Gelüch im allgemeinen folgende Schichtenfolge auf:

Jüngerer Hochmoortorf, im mittleren Teil etwa	$1^1/_2$ m	mächtig
Zwischenmoortorf, im mittleren Teil etwa . .	40—70 cm	»
Flachmoortorf, im mittleren Teil etwa . . .	$1^1/_2$—2 m	»
(zuweilen einige Zentimeter Faulschlamm)		
Sand.		

Die verschiedenen Schichten gehen ohne scharfe Grenze ineinander über, so daß ich von einer Angabe der Mächtigkeiten bei meinen Bohrungen absehen muß. Nach dem Rande des Moores zu fehlen die oberen Schichten.

[1]) Kürzlich berichtete G. Erdtman über den Pollengehalt von Torfproben aus dem Jadebusen (En pollenanalytisk undersökning av torvprov från Jadebukten och Weserestuariet. Svensk Botanisk Tidskrift. Bd. 21, H. 1, 1927. Sonderdruck unter dem Titel: Notes on Pollen-Statistics).

Bohrung	Tiefe m	*Betula* Birke	*Pinus* Kiefer	*Salix* Weide	*Alnus* Erle	Eichenmischwald *Ulmus* Ulme	*Quercus* Eiche	*Tilia* Linde	*Picea* Fichte	*Fagus* Buche	*Carpinus* Weißbuche	*Corylus* Hasel	Anzahl der gezählten Pollenkörner außer *Picea* und *Corylus*
I	1/4	14	53	—	18	—	6	—	1	7	2	4	100
	3/4	6	56	—	16	2	12	—	—	8	—	10	50
	1 1/4	8	70	2	16	—	—	—	—	4	—	2	50
	1 1/2	2	50	—	40	4	2	—	—	2	—	6	50
	1 3/4	2	80	2	16	—	—	—	1	—	—	2	50
	2	13	62	1	17	1	2	—	—	4	—	6	100
	2 1/4	4	77	—	16	1	—	—	—	1	1	5	100
	2 1/2	9	44	3	24	3	8	—	—	9	—	5	64
	2 3/4	9	57	—	23	3	4	2	—	1	1	18	100
	3	2	69	—	20	1	4	3	1	1	—	15	100
	3 1/4	13	38	1	25	—	14	3	—	6	—	17	100
	3 1/2	6	63	1	20	—	7	1	—	2	—	5	100
	3 3/4	—	80	—	9	—	11	—	—	—	—	2	100
	4	4	74	—	8	—	12	—	—	—	2	2	50
	4 1/4	30	56	1	9	—	3	—	—	1	—	24	150
II	2 1/2	4	73	—	13	1	4	2	—	1	2	12	100
	3	11	88	1	—	—	—	—	—	—	—	43	100



Auf dem Hochmoor wachsen heute außer den weitaus überwiegenden Torfmoosen noch verkrüppelte Kiefern und Birken, Heidekraut (*Calluna vulgaris* Salisb.), Porst (*Ledum palustre* L.) und einige Wollgras-*(Eriophorum-)*Arten.

Der südliche Teil des Moores ist abgetorft. Im nicht abgetorften Teil des Moores wurden zwei Bohrungen ausgeführt. Das hierzu benutzte schwedische Moorbohrgerät war von der Preuß. Geologischen

Landesanstalt Berlin in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt worden. Die erste Bohrung (I) wurde möglichst nahe der Mitte des ganzen Moores, die zweite (II) einige hundert Meter ostwärts davon niedergebracht. Bohrung I erreichte den Sanduntergrund in $4^1/_2$ m Tiefe, Bohrung II in 3,20 m Tiefe. Die Bohrproben wurden in senkrechten Abständen von je $^1/_2$ m heraufgeholt. Da die Kammer des Bohrers 26 cm lang ist, konnten Pollenanalysen in Abständen von je $^1/_4$ m vorgenommen werden.

Da die meisten von mir untersuchten Torfproben ziemlich pollenarm waren, habe ich im allgemeinen höchstens je 100 Waldbaumpollenkörner gezählt; die bei Zählung von mehr Pollenkörnern zu erwartende geringe Änderung der Prozentzahlen hätte den Zeitaufwand nicht gerechtfertigt.

Vorstehende Tabelle enthält die von mir gefundenen Prozentzahlen und erläutert das abgebildete Pollendiagramm für Bohrung I, in dem die ganz niedrigen Zahlen für Weide, Fichte und Weißbuche der Übersichtlichkeit halber nicht verzeichnet sind. Von Bohrung II habe ich nur ein paar Pollenspektren zur Ergänzung berechnet.

Die Abgrenzung klimatisch verschiedener Zeitabschnitte wird dadurch erschwert, daß der Grenzhorizont, den neuerdings von Bülow auch im Lebamoor nachgewiesen hat (3), im Großen Gelüch bisher nicht gefunden werden konnte. Ebensowenig konnte ich eine Schicht mit vollständig zerstörtem Pollen feststellen, deren obere Grenze dem »subboreal-subatlantischen Kontakt« (Grenzhorizont) entsprechen würde (5, S. 490). Weitergehende Schlußfolgerungen aus dem Diagramm dürften daher erst berechtigt sein, wenn weitere Untersuchungen aus Nachbargegenden vorliegen.

Literatur

1. Erdtman, G., Pollenstatistische Untersuchung einiger Moore in Oldenburg und Hannover. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Bd. 46, H. 3—4, 1924.
2. Koppe, F. u. E. Kolumbe, Über die rezente und subfossile Flora des Sandkatener Moores bei Plön. Erster Beitrag zur Kiefernfrage in Schleswig-Holstein Ber. d. Deutsch. Botan. Ges. Bd. 44, H. 9, 1926.
3. von Bülow, K., Beiträge zur Kenntnis des Alluviums in Pommern. III. Der Grenzhorizont in einem hinterpommerschen Moorprofil. Dies. Jahrb. f. 1927, Bd. 48.
4. Hiller, W., Pollenanalytische Untersuchungen aus dem Großen Gelüch bei Stargard in Pommern. Abhandl. u. Ber. d. Pommersch. Naturforsch. Ges. 8. Jahrg. 1927. Zugleich Beilage z. Jahresber. d. Ref.-Realgymnas. m. Realsch. Arnswalde üb. d. Schulj. 1926/27.
5. Thomson, P., Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren und lacustrinen Ablagerungen in Estland. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Bd. 48, H. 4, 1926.

Der Gebirgsbau des östlichen Unterharzes

Von Herrn **Fritz Dahlgrün** in Berlin

Hierzu eine geologische Übersichtskarte des Selkegebietes 1 : 100000 mit Profiltafel (Tafel 29 und 30), sowie 3 Abbildungen im Text

Inhalt

	Seite
Vorbemerkungen	597
1. Stratigraphie	598
2. Transgressionen und Gebirgsbildungen	600
Einzelbeschreibungen	601
1. Der Gebirgsbau im Zuge der Silurachse des Unterharzes zwischen Hasselfelde und Welbsleben	601
2. Der Gebirgsbau im Gebiete des Rambergmassivs und der Selkemulde	609
3. Der Gebirgsbau der Unterdevonhochfläche des Südostharzes bis an das metamorphe Gebirge von Wippra	612
Zusammenfassung	613
Literaturverzeichnis	615

Vorbemerkungen

Nachdem die Stratigraphie des östlichen Unterharzes in mehreren Arbeiten (vgl. Literaturverzeichnis am Schluß der Arbeit) eingehend besprochen ist, fehlt noch zur Abrundung des Bildes ein zusammenfassender Überblick über den Gebirgsbau des ganzen Gebietes unter Berücksichtigung der noch nicht veröffentlichten Ergebnisse der letzten Untersuchungen. Dieser soll in vorliegender Arbeit an Hand einer Übersichtskarte im Maßstabe 1:100000 gegeben werden. Die Zusammenhänge des Gebirgsbaues im Zuge der Silurachse (Hauptsattelachse) des Unterharzes werden auf der Karte zum ersten Male auf Grund der neuen Stratigraphie zur Anschauung gebracht. Hingegen konnten der Süd- und Ostrand des Gebirges nicht zur Darstellung kommen, da es hier an der Spezialuntersuchung großer Flächen noch fehlt. Ein weiterer Zweck dieser Veröffentlichung ist es, eine kurze Schilderung der Gebiete des östlichen Unterharzes zu geben, die anläßlich der Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Goslar im August 1927 durch Exkursionen besucht werden sollen. Karte, Profile und Text mögen den Teilnehmern als Geleitwort dienen. Zur schnelleren Orientierung werden einige stratigraphische Angaben und solche über Faltungen und Transgressionen vorausge-

schickt. Außerdem finden sich noch ausführlichere Angaben über Stratigraphie und Tektonik des östlichen Unterharzes in den am Schluß zusammengestellten neueren Arbeiten und Erläuterungen.

1. Stratigraphie

Die älteste Formation des Harzes ist das Silur (Obersilur). Es wird in 3 Abteilungen: unteres Obersilur oder Harzgeröder Schichten, mittleres Obersilur oder Hasselfelder Schichten und oberes Obersilur oder Wernigeröder Schichten gegliedert, die im großen und ganzen der englischen Gliederung in Valentian, Salopian und Clunian entsprechen. Die Wernigeröder Schichten sind in dem besprochenen Gebiet nur von einem kleinen Vorkommen bei Harzgerode bekannt. Die Einzelgliederung läßt sich in folgendem Schema kurz zusammenfassen:

Wernigeröder Schichten		Kalk der Harzgeröder Ziegelhütte	Fauna des böhmischen F_1
Hasselfelder Schichten	obere	Obere Grauwackenzone	mit Graptolithen des Unterludlow
		Hauptschieferzone	mit Graptolithen des Unterludlow
	untere	Obere Quarzitzone	mit Graptolithen des Wenlock und Tarannon
Harzgeröder Schichten		Untere Quarzitzone	mit Graptolithen des Llandovery
		Untere Grauwackenzone	mit Graptolithen des Llandovery

Ich bleibe bei dieser Parallelisierung zunächst noch bei den Grundsätzen, die ich in meiner zusammenfassenden Arbeit in der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1927 (3) aufgestellt habe. Ich bin dort dem bis jetzt herrschenden Brauche gefolgt und habe das böhmische F_1 als Äquivalent des englischen Downtons (Clunian) aufgefaßt. Auf Grund eingehender paläontologischer Untersuchungen kommt jetzt aber Herr Dr. Kegel[1]) zu der Auffassung, daß Äquivalente des Downtons in Böhmen fehlen, und daß das F_1 wahrscheinlich das höhere Ludlow vertritt. Ich kann mich den mir mündlich bekannt gewordenen Gründen des Herrn Kegel nicht verschließen, und so wäre meine Tabelle in der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft dahin zu ergänzen, daß die Wernigeröder Schichten, wenigstens soweit sie Fauna enthalten, nur das Oberludlow vertreten, also nur die untere Abteilung des Clunians in der neuen englischen

[1]) Für die Mitteilung dieser Ergebnisse bin ich Herrn Dr. Kegel zu Dank verpflichtet. Die Arbeit, die sich hauptsächlich mit den obersilurischen Kalkfaunen befaßt, erscheint in diesem Jahrbuch.

Fassung. Ob und wieweit sie in das eigentliche Downton im alten Sinne hineinreichen, muß dahingestellt bleiben. Auf die Änderungen, die diese neuen Anschauungen für die Fixierung der Faltungsphasen ergeben, komme ich noch zurück.

Das Devon lagert mit großer Lücke und Diskordanz dem Silur auf. Die transgredierende Serie beginnt unter Ausfall des älteren Unterdevons mit den Unterkoblenzschichten. Darüber folgen Quarzite der Oberkoblenzschichten (Hauptquarzit). Das Mitteldevon hat die normale Ausbildung. Das Oberdevon zeigt hingegen in seinem oberen Teile besondere Verhältnisse, indem die Äquivalente der *Wocklumeria*- und *Gattendorfia*-Stufe in Flyschfacies vorliegen (Cyclostigmenschichten = Tanner Grauwacke + Plattenschiefer). Diese wichtige Feststellung ist das Ergebnis der letzten Untersuchungen im Unterharz (vgl. Dahlgrün, Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1927). Kurz zusammengefaßt gilt für den östlichen Unterharz folgendes Profil:

Oberdevon	Stufe VI—VII	Cyclostigmenschichten (Tanner Grauwacke)
	Stufe I—V	Cephalopodenkalke
Mitteldevon	oberes	nicht bekannt
	unteres	Wissenbacher Schiefer, Cephalopodenkalke in hercynischer Entwicklung
Unterdevon	Oberkoblenz	»Hauptquarzit«
	Unterkoblenz	Dalmanitenschiefer, Zorgensis-Kalk, Princepskalk, Kalkgrauwacke } ältere Hercynkalke

Das Untercarbon gliedert sich in zwei Abteilungen, die *Pericyclus*- und *Glyphioceras*-Stufe. Wenn auch Fossilien im Harz selten sind, so läßt sich die Eingliederung der Harzer Untercarbonschichten doch in großen Zügen in folgender Weise vornehmen (vergl. Dahlgrün, Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1927):

Glyphioceras-Stufe	Culmgrauwacke
	Culmtonschiefer
	Culmkieselschiefer
Pericyclus-Stufe	Stieger Schichten mit Deckdiabas

Die Aufteilung der Schichten auf die Einzelzonen der beiden Stufen ist indessen noch unsicher.

Das Rotliegende tritt zwischen Ballenstedt und Endorf auf und bildet das sogenannte Rotliegendbecken von Meisdorf-Opperode. Das mächtige Unterrotliegende wird von Schiefertonen, Sandsteinen, Arkosen, Konglomeraten und Tuffen gebildet. Besondere Hervorhebung verdient der liegende Konglomerathorizont mit der kohlenführenden Stufe. Diskordant folgen über dem Unterrotliegenden geringmächtige Sandsteine des Oberrotliegenden (vergl. Schriel (7), Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst. 1922).

Eine Beschreibung der auftretenden Eruptiva (Ramberggranit, Bodegang, Diabase usw.) dürfte sich im Rahmen dieses Begleitwortes zu der Übersichtskarte erübrigen, so daß wir gleich die Transgressionen und Gebirgsbildungen besprechen.

2. Transgressionen und Gebirgsbildungen

a) Die caledonische Faltung

Die caledonische Faltung ging im Harz in mehreren Unterphasen vor sich. Zweifelhaft ist das Auftreten der ardennischen Phase. Am deutlichsten tritt auf Grund der bisherigen Anschauungen (vergl. S. 598) die erische Phase im Harz durch die Transgression der Unterkoblenzschichten in Erscheinung (3). Sollten hingegen die Kegel'schen Auffassungen (vergl. S. 598) über die Parallelisierung der Silurschichten zu Recht bestehen, wofür vieles spricht, so können wir nicht entscheiden, welche dieser beiden Phasen im Harz die bedeutendere war. Es hätte dann aber den Anschein, daß der Beginn der Schichtlücke im Harzprofil, die Downton und tiefes Unterdevon umfassen würde, auf die ardennische Phase zurückzuführen sei. Die erische Phase bliebe dann für den Harz zweifelhaft. Wie auch die späteren Forschungen über diese Frage entscheiden mögen, gesichert ist auf alle Fälle das Auftreten der jungcaledonischen Faltung an sich. Eine Nachphase der Hauptbewegungen (cheruskische Phase) liegt im Ausgang der Unterkoblenzzeit. Die Einzelphasen lassen sich zeitlich wie folgt festlegen:

Unterdevon	oberes	Oberkoblenzschichten
		~~ Cheruskische Phase
		Unterkoblenzschichten
	unteres	fehlt! Lücke!
		~~ Erische Phase
Obersilur	Clunian	Wernigeröder Schichten
		~~ Ardennische Phase?
	Salopian	Hasselfelder Schichten
	Valentian	Harzgeröder Schichten

b) Die variscische Faltung

Ohne auf die Streitfragen der intradevonischen Gebirgsbildungen einzugehen, wenden wir uns gleich den Phasen der eigentlichen va-

riscischen Orogenese zu. Im Harz sind zwei Hauptphasen zu unterscheiden, die bretonische und die sudetische. Die asturische Phase ist nicht feststellbar, dagegen kommt die saalische Phase wieder durch die Transgression des Oberrotliegenden zum Ausdruck.

Die bretonische Faltung ging in drei Unterphasen, der marsischen, nassauischen und Selke Phase vor sich. Sie ergeben sich aus den Transgressionen der Cyclostigmenschichten, Stieger Schichten und des Culmkieselschiefers. Einen einfachen Überblick zeigt das folgende Schema:

Rotliegendes		Oberrotliegendes	
		~~ Saalische Faltung	
		Unterrotliegendes	
Ottweiler Schichten		obere fehlen!	
		Mansfelder Schichten	
Saarbrücker Schichten		Grillenberger Schichten	
Waldenburger Schichten		fehlen!	
		~~ Sudetische Faltung	
Unterkarbon	*Glyphioceras*-Stufe	Culmgrauwacke	
		Culmtonschiefer	
	Pericyclus-Stufe	Culmkieselschiefer	
		~~ Selke-Phase	
		Stieger Schichten	Bretonische Faltung
		~~ nassauische Phase	
Oberdevon	VI—VII	Cyclostigmenschichten	
		~~ marsische Phase	
	I—V	Älteres Oberdevon	

Nach diesen Vorbemerkungen kommen wir zum eigentlichen Thema.

Einzelbeschreibungen[1])

1. Der Gebirgsbau im Zuge der Silurachse des Unterharzes zwischen Hasselfelde und Welbsleben

Lossen's und Beyrich's Auffassung von dem Vorhandensein einer S-förmig geschwungenen Achse im Unterharz, an die die ältesten Schichten des Gebirges gebunden sind, enthält in den Grundgedanken einen wahren Kern, wenn auch diese Vorstellung nach unseren heutigen Anschauungen stark modifiziert werden muß. Nicht Tanner Grauwacke und Plattenschiefer stellen die ältesten Schichtenglieder

[1]) Beim Lesen nehme man die Übersichtskarte, Taf. 29, und die Profile (Taf. 30) zur Hand.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

des Harzes dar und bilden die Hauptsattelachse, sondern obersilurische Sedimente, deren beträchtliche Verbreitung und weitgehende Gliederung sich bei der Neuaufnahme des Unterharzes ergab. So besteht der Ausdruck »Tanner Achse« nicht mehr zu Recht und an seine Stelle rückt nunmehr die »Silurachse des Unterharzes«, die im großen und ganzen südlich von dem Hauptverbreitungsgebiet der Tanner Grauwacke verläuft und sich durch eine Kette von einzelnen Silursätteln von Lauterberg über Wieda, Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Güntersberge, Lindenberg, Harzgerode, Schielo, Pansfelde nach Welbsleben zu erkennen gibt. In kurzen Zügen habe ich mich bereits früher mit dieser Achse beschäftigt (1), jetzt möchte ich auf den östlichen Abschnitt zwischen Hasselfelde und Welbsleben näher eingehen.

Mit der zunehmenden Abtragung des Gebirges nach Osten nehmen in dieser Richtung auch die Ausdehnungen der einzelnen Silursättel zu. Von den oft nur wenige 10 m langen Siluraufbrüchen der Lauterberger Gegend kommen wir bei Benneckenstein und Hasselfelde in größere Flächen silurischer Gesteine, die ihre bedeutendste oberflächliche Verbreitung in dem großen Ostharzer Silursattel zwischen Neudorf und Welbsleben erlangen.

Im östlichen Unterharz sind im einzelnen folgende Silursättel zu nennen:

1. Der Hasselfelder Sattel,
2. Der Stieger Sattel,
3. Der Allröder Sattel,
4. Der Friedrichshöher Sattel,
5. Der Lindenberger Sattel,
6. Der große Ostharzer Silursattel.

Das Streichen der Sattelschichten ist nicht etwa parallel zu der S-förmigen Achse, sondern folgt in jedem Falle einer ostnordöstlichen Richtung, wie diese auch die devonischen und untercarbonischen Ablagerungen zeigen.

Beginnen wir im Westen, so ist der erste Silursattel im Bereiche der Übersichtskarte der von Hasselfelde (vergl. Profile A—B, C—D, Taf. 30)[1]). Seine nördliche Begrenzung ist teils eine Störung, an der die Silurschichten auf verschiedene Stufen des Devons aufgeschoben sind, teils werden die Sattelschichten von transgredierendem Unterdevon überlagert, und die Hauptstörung liegt etwas weiter nördlich. Demgegenüber zeigt der Südflügel normale Verhältnisse insofern, als hier durchgängig die Unterkoblenzschichten über dem Silur transgredieren und zu einer Mulde überleiten, die den Hasselfelder von dem südlich folgenden Stieger Sattel trennt. In dieser Mulde treten außerdem noch Oberkoblenzschichten (Hauptquarzit) auf, die ihrerseits diskordant sowohl das Unterkoblenz als auch das Silur überlagern. Aus diesen Lagerungsverhältnissen ergibt sich das Vor-

[1]) Da die Profile im Maßstab 1:50000 entworfen wurden, weichen sie in Kleinigkeiten von der Übersichtskarte 1:100000 ab, bei der naturgemäß die Formen mehr zusammengezogen werden mußten.

handensein zweier zeitlich getrennter Gebirgsbildungen, der erischen und cheruskischen Phase der jungcaledonischen Orogenese.

Zum Stieger Sattel (vergl. Profile A—B, C—D, Taf. 30) rechne ich sowohl das ältere Obersilur (Harzgeröder Schichten und untere Hasselfelder Schichten) am Ndr. Mühlenberge und Hüttenberge nördlich von Stiege, als auch die nördlich bei der Oberförsterei anschließenden Graptolithenschiefer der Hauptschieferzone. Auf dem westlichen Hasselufer werden die älteren und jüngeren Silurschichten durch eine Mulde von transgredierendem Hauptquarzit getrennt, während sie auf dem östlichen Flußufer bei der Oberförsterei mit einer Störung aneinandergrenzen. Besonderes Interesse verdient dieser Sattel, weil er ein vollständiges Profil durch die Tarannon-Wenlockschichten (= obere Quarzitzone) mit den verschiedenen Graptolithenzonen im Bahneinschnitt am Ndr. Mühlenberge enthält. Auf dem Südflügel des Sattels transgredieren die Stieger Schichten, die bei Stiege den Scheitel der Südharzmulde bilden.

Über den alten Silurschichten des Ndr. Mühlenberges und Hüttenberges müssen unter der Bedeckung der Stieger Schichten nach Süden zu jüngere Graptolithenschiefer des Ludlow folgen. Diese Formation tritt nämlich nordöstlich von Stiege unter den Stieger Schichten wieder hervor und bildet nun in östlicher Richtung den Allröder Silursattel (vergl. Profil E—F, Taf. 30). In diesem treten wie bei Hasselfelde nur jüngere Silurhorizonte zutage. In der nördlichen und östlichen Umrahmung des Sattels erscheinen transgredierende Unterkoblenzschichten, während im Süden Hauptquarzit mit einer Störung angrenzt. Hervorzuheben sind inmitten des Allröder Graptolithenschiefers zwei kleine Partien von Plattenschiefer (auf der Übersichtskarte übertrieben dargestellt), die im Tal der Luppbode am Krugberge auftreten. Die Grenzflächen zum Silur der vielleicht 50 m breiten Klippen fallen anscheinend steil ein. Bei dem südlichen Vorkommen am Krugberg treten außerdem an der südlichen Grenze Kieselschiefer und von Tonflasern netzförmig durchzogene Kalklinsen auf beiden Bachufern auf, die bisher aber keine Fauna geliefert haben. Ich erwähne diese Vorkommen in Hinblick auf die neuerdings von Kossmat ausgesprochene Auffassung von dem Deckenbau des Harzes[1]). Sie dürften bei der kommenden Erörterung dieser Frage vielleicht eine Rolle spielen. In der vorliegenden Arbeit beschreibe ich lediglich die über Tage zu beobachtenden Lagerungsformen, ohne auf die Zugehörigkeit der einzelnen tektonischen Elemente zu irgendwelchen Deckenzonen einzugehen. Selbst wenn wir zu der Auffassung kommen, daß diese oder jene Annahme von dem Vorhandensein verschiedener Decken dem großen Bilde der heutigen Lagerungsformen gerecht wird, so bleibt doch der Wert der Untersuchung der einzelnen Sättel und Mulden innerhalb der Deckenregionen bestehen.

[1]) Vgl. Kossmat, Ein Problem der Harztektonik: Der Überschiebungsbau des Unterharzes. Centralbl. f. Min. 1927, Abt. B, Nr. 2, S. 33—49. Auf meine Auffassung dieser Erörterungen komme ich an anderer Stelle zurück.

Südlich des Allröder Sattels wölbt sich aus den unterdevonischen Schichten wieder Silur heraus und zwar Harzgeröder Schichten. Dieser Friedrichshöher Sattel (vergl. Profil E—F, Taf. 30) besteht nur aus der unteren Grauwacken- und unteren Quarzitzone, die in starker Verfaltung im Selketal zwischen dem Albrechtshaus und dem Mühlteich bei Güntersberge zu beobachten sind. Im Westen und Norden transgredieren Stieger Schichten der Südharzmulde über den Sattelschichten.

Das Bild der caledonischen Tektonik ist aus diesen Verhältnissen leicht ablesbar. Decken wir die devonischen Schichten von dem silurischen Untergrunde ab, so erkennen wir prädevonisch bei Hasselfelde eine Mulde jüngerer Graptolithenschiefer, am Ndr. Mühlenberge und Hüttenberge bei Stiege einen Sattel mit älterem Silur, zwischen Stiege und Allrode eine Mulde der Hauptschieferzone und bei Friedrichshöhe abermals einen Sattel älterer Silurgesteine. Die Wirkung der caledonischen Faltung ist unverkennbar.

Zwischen Güntersberge und Silberhütte-Neudorf, wo der große Ostharzer Silursattel beginnt, sind größere Siluraufbrüche nicht vorhanden. Bei Güntersberge selbst liegt ein weiteres interessantes Vorkommen von Plattenschiefer am Heimberge, dessen Auftreten in bezug auf die Deckenfrage Erwähnung verdient. Auf der südlichen Höhe des Berges liegt eine kleine Partie von Gesteinen, die große Ähnlichkeit mit der unteren Quarzitzone der Harzgeröder Schichten hat. Möglicherweise liegt hier der Rest einer kleinen Decke vor. Den Übergang zum großen Ostharzer Silursattel vermittelt der Siluraufbruch bei Lindenberg. Dieses Vorkommen wurde von Denckmann[1]) aufgefunden. Der Lindenberger Graptolithenfundpunkt, der zwischen dem Dorfe und Fluor etwa 50 m oberhalb des Bahnüberganges in der Straßenböschung liegt, gehört einer Schichtenfolge an, die mächtige Pakete feinspaltender Schiefer vom Aussehen der normalen Graptolithenschiefer führt. Die Graptolithen waren in einer kleinen Kalklinse enthalten. Es soll sich um *Monograptus dubius* Suess gehandelt haben. Das Belegstück ist in dem Geologischen Landesmuseum nicht aufzufinden. Ebenfalls ist es mir trotz mehrfacher Versuche nicht gelungen, neue Funde an der betreffenden Stelle zu machen. Im Hangenden und Liegenden der fraglichen Graptolithenschiefer folgen Tonschiefer mit Grauwacke- und Kalklinsen, die denen der Unterkoblenzschichten gleichen. Danach kann es sich nur um einen außerordentlich kleinen Siluraufbruch handeln. Größere Wichtigkeit kommt demgegenüber den übrigen Lagerungsverhältnissen bei Lindenberg zu. In dem bekannten Steinbruch unter dem Friedhof des Ortes ist die viel genannte und umstrittene Cyclostigmenflora der Tanner Grauwacke gefunden. Wie ich schon an anderer Stelle (3, S. 88) hervorgehoben habe, transgrediert hier dieser Grauwackenkomplex über den mannigfachen Gesteinen des Unterdevons. Getrennt von dem Haupt-

[1]) Denckmann, Über Lossens Kalkgrauwackenzone im Selkegebiet usw. Dies. Jahrb. f. 1915, I, S. 255.

zuge des Plattenschiefers bilden die Grauwacken eine schmale Mulde zwischen Straßberg-Lindenberg und Silberhütte. Durch diese Transgression gibt sich die marsische Faltung ausgezeichnet zu erkennen.

Große Flächen von Unterkoblenzschichten trennen die Lindenberger Gegend von dem großen Ostharzer Silursattel (vergl. Profile G—H, I—K, L—M, Taf. 30), der am Neudorfer Gangzuge seinen Anfang nimmt und mit rd. 10 km Breite und 22 km streichender Länge bis nach Welbsleben bei Aschersleben sich erstreckt. Er trennt das Gebiet der Selkemulde im Norden von den vorwiegend devonischen Ablagerungen des südöstlichen Harzes. Auffallend ist hier die flache Lagerung der Silurschichten südlich und östlich Harzgerode. Diese Erscheinung ist bei der allgemein steil isoklinalen Faltung im Harz zunächst schwer verständlich. In dem großen Silursattel schwankt das Einfallen in der Kernzone häufig zwischen söhliger Lagerung und 20^0 nach SO. Größere Einfallswinkel sind seltener und besonders auf den Nordflügel, z. B. zwischen Harzgerode und Silberhütte (Profil G—H), beschränkt.

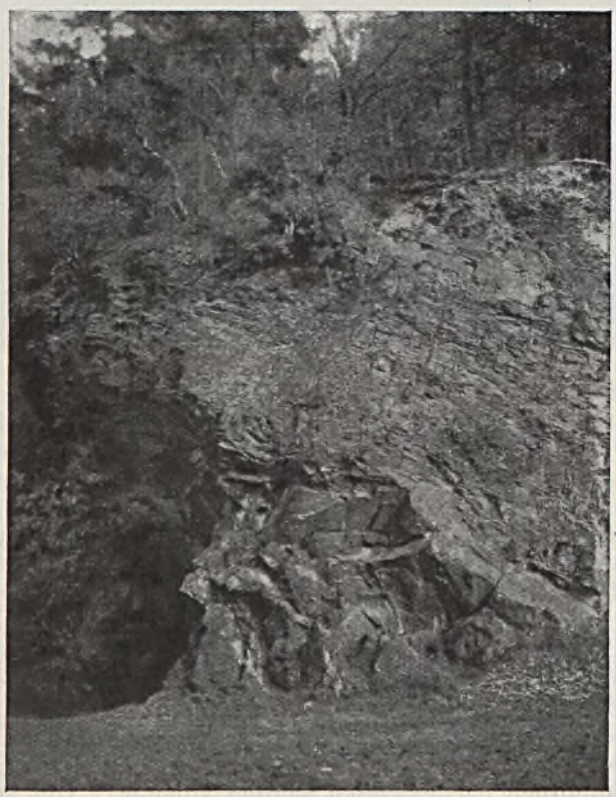


Abb 1. Flachlagernde Graptolithenschiefer der oberen Hasselfelder Schichten mit einem intrusiven Diabaslager. Schiebeckstal bei Harzgerode.

Die Stadt Harzgerode liegt in einer sanftwelligen Mulde der Hochfläche. In der Richtung auf Schielo erscheint darüber ein deutlich erkennbarer wallartiger Anstieg, der durch Silurquarzite, die den jüngeren Graptolithenschiefern auflagern, bedingt wird. Vor diesem Anstiege zieht das Schiebeckstal nach NO entlang. Im Tale beobachtet man überall obere Hasselfelder Schichten, typische Graptolithenschiefer mit Diabasen (vergl. Abb. 1). Darüber folgen auf der Höhe Quarzite. Die jüngeren Graptolithenschiefer ziehen sich häufig weit in die Nebentäler hinauf. Zwischen der Friederikenstraße und Neudorf finden wir überall dasselbe Bild. Bei der flachen Lagerung der Schichten vermutet man zunächst in den Quarziten auf der Höhe eine jüngere Schichtenstufe. Es wurde aber in den stratigraphischen Vorbemerkungen schon darauf hingewiesen, daß auf Grund der Graptolithenfunde gerade älteres Silur in den Quarziten (= obere Quarzitzone) vorliegt.

Die einfachste Erklärung würden diese Verhältnisse durch die Annahme einer äußerst flachen isoklinalen Sattelbildung finden. Zur Klärung der Lagerungsverhältnisse wurden mehrere Aufschürfungen vorgenommen, auf die ich unten näher zu sprechen komme. Danach sind die älteren Quarzite auf die jüngeren Graptolithenschiefer aufgeschoben. Es entsteht nun die Frage, ist an dieser weit verfolgbaren Störung lediglich der Kern eines flach einfallenden isoklinalen Sattels überschoben, oder aber handelt es sich etwa um Massen älteren Obersilurs, die wurzellos den jüngeren Graptolithenschiefern auflagern. Dazu war eine Kartierung im Rückengelände der Überschiebung vonnöten, wo bei Schielo die jüngeren Graptolithenschiefer in flächenhafter Verbreiterung auftreten. Es galt die Natur der Grenze zwischen den Quarziten und den Ludlowschiefern zu erfassen.

Durch die Ungunst der morphologischen Verhältnisse der Hochfläche ist die Beobachtung dieser wichtigen Grenze sehr erschwert. Bessere Aufschlüsse gewähren nur die Täler, vor allem das Leinetal zwischen den Forstorten Baurod und Roggenland auf der nördlichen und Wernrod und Warmeliete auf der südlichen Seite des Baches. Hier zieht der Quarzit des älteren Silurs mit verhältnismäßig steilem Einfallen (ungefähr 45°) deutlich die Hänge hinunter zur Talsohle, und darüber lagern mit gleichem Einfallen die jüngeren Graptolithenschiefer. Es geht aus diesen Befunden klar hervor, daß größere wurzellose Massen im Kern des Ostharzer Silursattels nicht vorhanden sind. Andererseits sind weitgehende flache Schuppungen unverkennbar. Mehr als 2—3 km Schubweite sind aber zur Erklärung der Lagerungsverhältnisse nicht nötig (vergl. Profil I—K, Taf. 30).

Im einzelnen sind in der Kernzone des Sattels zwei Hauptschuppen zu unterscheiden. Die tiefere Schuppe A besteht größtenteils aus der oberen Quarzitzone und enthält nur untergeordnet an der Basis einzelne Schuppenfetzen von Harzgeröder Schichten, die gelegentlich durch Graptolithen nachgewiesen werden konnten. Die Störung zwischen den unten im Schiebeckstal anstehenden Graptolithenschiefern des Ludlow und den älteren Quarziten ist im Osterborn an der alten

Schieloer Straße wenige Schritte unterhalb der neuen gut aufgeschlossen (vergl. Abb. 2). Durch Abräumung einer hohen Böschung wurde dort ein guter Einblick gewonnen. Die Störung fällt mit 20—25° nach Südosten ein. Unter ihr sind die Ludlowschiefer stark gefältelt und aufgebogen und etwas mylonitisiert. Die Überschiebung selbst ist verquarzt, und die darüber liegenden Schiefer der oberen Quarzitzone sind verruschelt und von einer Parallelstörung durchsetzt. Im Gelände ist die Verfolgung dieser tektonischen Grenze sehr leicht. In der Nähe der Grenzschneise der Forstabteilungen 71 und 76 südlich der Schiebecksköpfe läßt sich an einer Klippe des Jagens 71 das Einfallen der Störung noch einmal feststellen. Es beträgt hier nur

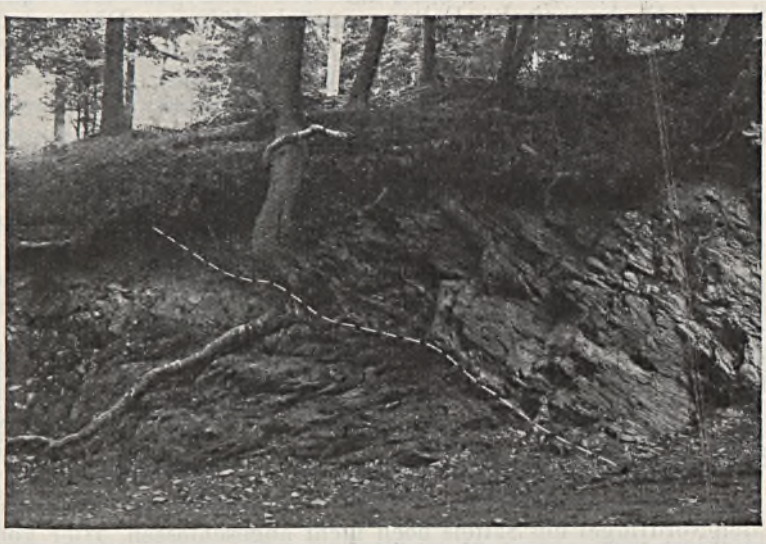


Abb. 2. Überschiebung der oberen Quarzitzone auf die Hauptschieferzone. Die Graptolithenschiefer unter der Störung sind aufgebogen und mylonitisiert, die Schiefer darüber verquarzt und verruschelt. (Der Baum mit der großen Wurzel ist inzwischen entfernt.)
Alte Schieloer Straße am Schiebeckstale bei Harzgerode.

10° nach Süden. Die Breite dieser Schuppe ist sehr schmal und beträgt nur einige 100 m. Dann legt sich eine weitere Schuppe B auf, die die bedeutendste ist und die ältesten Sattelschichten in größerer Verbreitung enthält. Die Harzgeröder Schichten liegen an der Basis dieser Schuppe B und konnten durch Graptolithen auf etwa 3 km Erstreckung festgestellt werden. Die Fundpunkte liegen in den Forstorten Stolberger Born 71 oben an dem Grenztälchen zwischen 71 und 76, ferner an dem Zusammenfluß der beiden Bäche zwischen 71 und 66, sowie an der Friederikenstraße direkt unterhalb des Grenzweges zwischen 164 und 166. Über diesem verhältnismäßig schmalen Schieferpaket (vergl. die Übersichtskarte) folgt normal die obere Quarzitzone mit mehreren Graptolithenfundpunkten, vor allem im Forstort

Magdsterbe 22 in der Böschung des Talweges. Etwas weiter östlich treten unter den Quarziten noch einmal die Harzgeröder Schichten in einer Art »Fenster« an den drei Götzenteichen zwischen den Abteilungen 18 und 21 hervor und weiter unterhalb des Mühlweges im Leinetal unter der Baurodspitze. Die Schichten lagern fast söhlig und werden normal ringsum von den jüngeren Quarziten überlagert. Danach treten die Harzgeröder Schichten nicht mehr an die Oberfläche. Diese ganze Schuppenzone des Sattelkernes verschwindet zwischen der Friederikenstraße und der Preuß.-Anhalt. Landesgrenze unter den Schichten der Selkemulde, die sich diskordant darüber legen. Die Anlage des Sattelkernes fällt also in voruntercarbone Zeit und ist in den ersten Anfängen auf die jungcaledonische, in der Hauptsache jedoch auf die bretonische Faltung zurückzuführen. Die endgültige Ausgestaltung erfuhr der Sattel dann durch die sudetische Gebirgsbildung. Soviel über die Schuppenzone im Sattelkern.

Auf dem Nordflügel des Sattels lagert zwischen Harzgerode und dem Schiebeckstal die Hauptschieferzone mit intrusiven Diabasen, die isoklinal stark verfaltet sind. Weiter nach Westen zu, in der Richtung auf den Teufelsgrund und Neudorf, kommt in den Spezialsätteln dieser Zone in größerer Verbreitung die obere Quarzitzone zutage. Diskordant über dem gefalteten silurischen Untergrunde liegen kleinere Partien von transgredierendem Unterdevon, so die jungcaledonische Faltung anzeigend. Westlich des Teufelsgrundes tauchen die Sattelschichten ganz unter das Unterdevon. Nur weiter südlich bleiben sie noch an der Oberfläche und dehnen sich in der Richtung auf Neudorf bis an den Neudorf-Straßberger Gangzug aus, an dem der Sattel gegen das Unterdevon der südlichen Hochfläche abbricht (vergl. 3, S. 105). Nach Nordosten zu verschwinden hingegen die Schichten vom Nordflügel zwischen dem Selketal und der Friederikenstraße unter dem System der Selkemulde. Weiter im Osten ist die Untersuchung über den Nordflügel des Sattels noch nicht abgeschlossen. Hier kommen von Pansfelde bis zum Rande des Gebirges hin wieder ältere Quarzite aus den gewöhnlichen Graptolithenschiefern des Ludlow hervor. Hinweisen möchte ich nur auf eine Beobachtung aus der Gegend von Stangerode. Hier treten vom Leinebache ab an dem Fahrwege westlich der Moseburg den Hang hinauf sehr flach lagernde Graptolithenschiefer zutage, die sich in gleicher Lagerung bis auf die Höhe verfolgen lassen. Allmählich wird aber das Einfallen steiler bis zu ungefähr 60°, und aus dem Liegenden schieben sich Schichten der oberen Quarzitzone heraus, deren harte Gesteine weiterhin die Kuppe des Berges bilden. Wichtig ist dieser Aufschluß insofern, als auch hier die Quarzite nicht ortsfremd den jüngeren Schiefern auflagern, sondern ihr normales Liegende bilden. Bei der Faltung haben die harten Gesteinsmassen der oberen Quarzitzone die flachlagernden Graptolithenschiefer gleichsam durchspießt. Die weitere Neuaufnahme wird die Einzelheiten dieser Tektonik noch zu klären haben.

Einfachere Verhältnisse herrschen auf dem Südflügel des Sattels. Hier folgen ohne größere Störungen über den Kernschichten die jün-

geren Graptolithenschiefer. Ihre Lagerung ist zunächst noch flach. Mit zunehmender Entfernung vom Sattelkern wird das Einfallen aber steiler und erreicht z. B. bei Abberode schon Beträge bis zu 60°. Trotzdem würden die ganzen Lagerungsverhältnisse zur Annahme sehr großer Mächtigkeiten in der Hauptschieferzone zwingen, wenn wir nicht annehmen, daß die Schuppenstruktur des Sattelkernes auch nach Süden noch weitersetzt und so manche Schichtenwiederholungen mit sich bringt (vergl. Profil I—K, Taf. 30). In der Linie Ritzgerode-Sylda sind die Sattelschichten gegen Unterdevon verworfen. Während das Silur fast überall durch die Graptolithenfunde sicher nachzuweisen ist, sind Fossilien im Unterdevon höchst selten in dieser Gegend. Das mag zum Teil mit dem hier allmählich einsetzenden metamorphen Zustande der Gesteine zusammenhängen. Nur der Kalkbruch an der Kalkröste im Tal der Schmalen Wipper hat bis jetzt einige Fossilien geliefert, die das unterdevonische Alter dieses Zuges der Schiefer und Grauwacken bestätigen. Im Nordosten verschwindet der ganze Sattel zwischen Endorf und Quenstedt unter dem transgredierenden Rotliegenden des Harzrandes.

2. Der Gebirgsbau im Gebiete des Rambergmassivs und der Selkemulde

Zur Vervollständigung des Überblickes über den Gebirgsbau entlang der Sattelachse ist eine Betrachtung der nördlich und südlich anschließenden Gebiete unbedingt erforderlich. Im Norden der Hauptsattelachse liegt der Hauptzug der Tanner Grauwacke und des Plattenschiefers, der im großen und ganzen die silurischen und älteren unterdevonischen Ablagerungen von einer Zone vorwiegend jüngerer Formationen, Hauptquarzit, Wissenbacher Schiefer, Culm usw. trennt. So ist Graptolithen führendes Silur nördlich dieses Zuges nur aus einer schmalen Scholle am Harzrande bei Thale bekannt, sonst tritt es hier nirgends mehr zutage. Die Faltung ist in dieser Zone isoklinal und intensiv. Durch mehrere Sattelzonen läßt sich dieses Gebiet tektonisch leicht gliedern. Auf der Übersichtskarte (vergl. besonders die Deckpause) ist da zunächst der Wendefurther Sattel zu nennen. Er besteht aus Hauptquarzit und wölbt sich aus den umgebenden Wissenbacher Schiefern und oberdevonischen Band- und Buntschiefern an den Hängen zum Rappbodetal heraus und ist auch oberhalb Wendefurth an der Bode noch gut zu verfolgen. Unterhalb Wendefurth folgt der Altenbraker Sattel, in dessen Bereich außer der großen Hauptquarzitmasse im Umkreise des Jagdschlosses Todtenrode auch die Unterkoblenzschichten vom Gr. Mühlental und Forstort Hannover südlich des Flusses fallen. Eine weitere Aufwölbungsachse ist den Hauptquarzitgebieten südlich der Bode zwischen Luppbode und Ramberggranit, sowie nur durch den Granit von diesem Vorkommen getrennt, vom Schmiede- und Reineckenberge südöstlich Thale zu erblicken. Diese Sattellinie liegt völlig im Fortstreichen des Stieger Silursattels und wird nur durch die Mulde der Tanner Grauwacke von diesem geschieden. In ähnlicher

Weise erscheint in der Verlängerung des Friedrichshöher Silursattels der Hauptquarzitsattel von Friedrichsbrunn. Dieses einfache Bild der Sättel und Mulden wird gestört durch den Hauptzug der Tanner Grauwacke, der sich wie ein Fremdkörper unregelmäßig diesem älteren Untergrunde auflegt und durch seinen von der reinen variscischen NO-Tektonik völlig abweichenden Verlauf die Lagerungsverhältnisse wenig übersichtlich macht. Die Herausbildung dieser Grauwackenmulde, die wie die Silurachse einen S-förmigen Verlauf nimmt, steht sicher im Zusammenhang mit jüngeren epirogenetischen Bewegungen des Harzgebirges, die auch die Silurachse in ihrer heutigen Form schufen. Den westlichen Teil des Zuges der Tanner Grauwacke auf der

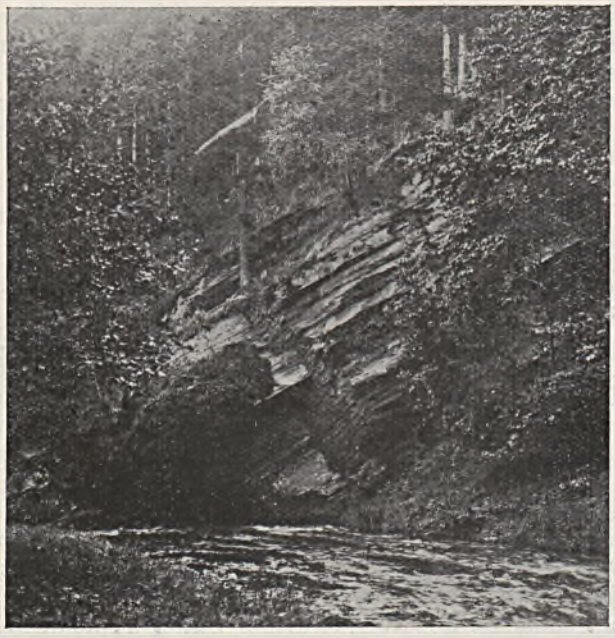


Abb. 3. Plattenschiefer des Selketales. An der Selke unterhalb Mägdesprung.

Übersichtskarte können wir als Tanner Mulde bezeichnen. Sie enthält vorwiegend Grauwacken, während Plattenschiefer auf einen Streifen am Südrande des Zuges beschränkt sind. Dieser Muldenteil endet in der Linie Allrode-Friedrichsbrunn. Im Gegensatz hierzu enthält die südlich von Friedrichsbrunn bis in die Mägdesprunger Gegend sich ausdehnende Siptenfelder Mulde in der Hauptsache Plattenschiefer, ein Gestein, welches gerade hier im Selketal seinen Namen erhalten hat (vergl. Abb. 3). Die Lagerungsformen innerhalb des Plattenschiefers sind im allgemeinen ruhig bei durchschnittlich 30—60° Einfallen. Flacheres Einfallen von rd. 20° wird bei Alexisbad beobachtet, steileres an der nördlichen Grenze des Zuges, dabei sogar Überkippungen. Her-

vorzuheben ist noch die Begrenzung der Mulde zu den Schichten im Bereiche der südlich davon gelegenen Hauptsattelachse. Hier stoßen die beiden tektonischen Einheiten an dem Lindenberger Gangzug, der in der Hauptsache Flußspat führt und mit 60—70° nach Süden einfällt, aneinander. Die Gangspalte spielt eine ähnliche Rolle als bedeutender Verwerfer wie der Neudorf-Straßberger Gangzug als Scheider zwischen dem Ostharzer Silursattel und dem Unterdevon der südlichen Hochfläche. Als eigentliche Verwerfer treten hierbei weniger die Hauptspalten mit den Erzmitteln in Erscheinung als vielmehr die ganzen Zonen der Gänge. Die Erzmittel folgen oft parallel zu dem Hauptverwurf Zonen, die den Erzlösungen beim Aufsteigen gewissermaßen am sympathischten waren. So kommt es, daß häufiger im Hangenden und Liegenden der Erze das gleiche Nebengestein beobachtet wird, trotzdem aus den Beobachtungen über Tage unzweifelhaft die Verwerfernatur der ganzen Gangzone hervorgeht.

Die nördliche Endigung des Hauptzuges der Tanner Grauwacke zwischen Mägdesprung und Gernrode enthält wieder mehr Grauwacken, und die Plattenschiefer treten zurück. Von der Siptenfelder Mulde wird dieser Teil durch den Mägdesprunger Sattel mit Unter- und Oberkoblenzschichten getrennt. Auch nördlich hiervon wird der letzte Ausläufer des Zuges durch einen Sattel von Wissenbacher Schiefer, den Sternhaus-Sattel, in zwei Teilmulden, die Gernröder und Sternhaus-Mulden gegliedert. Das ganze Faltensystem durchsetzt der Granit des Ramberges, dessen Kontakthof nach Süden bis nach Siptenfelde sich ausdehnt, während am Nordrande des Gebirges durch besondere tektonische Verhältnisse die Breite des Kontakthofes oft beträchtlich bis zur völligen Unterdrückung reduziert ist.

Die tektonischen Vorgänge am Harzrande haben nicht nur die mesozoischen Ablagerungen erfaßt, sondern auch weitgehend die Harzkernschichten am Gebirgsrande in die Bewegungen einbezogen. So lassen sich parallel zur Randüberschiebung mehrere Staffeln im Kerngebirge feststellen, in denen das Streichen der Schichten durch vielfache Übergänge mit der normalen variscischen NO-Richtung verknüpft in das hercynische abgelenkt ist. Bei Thale sind z. B. zwei Staffeln zu unterscheiden. Anschließend an den Granit der Roßtrappe und des Hexentanzplatzes tritt eine Scholle von Silur (Hauptschieferzone) auf, das einzige Vorkommen von Graptolithenschiefern nördlich des Hauptzuges der Tanner Grauwacke. Weiterhin ist eine Scholle von culmischen Grauwacken und Kieselschiefern vorhanden. Danach folgt erst die eigentliche Randstörung des Harzkerngebirges, die Culm gegen Zechstein verwirft. Diese Culmstaffel ist bis zum Osterteich bei Gernrode zu verfolgen. Sehr deutlich ist außerdem zwischen Suderode und Gernrode an die Culmscholle anschließend eine weitere Staffel von hercynisch streichenden Schiefern mit Diabasen, die offenbar Wissenbacher Schiefer sind. Südlich Thale ist auch der Kontakthof des Rambergmassives an dem randlichen Störungssystem in die Tiefe abgesunken, denn die an den Granit anstoßenden Graptolithenschiefer zeigen keinerlei Metamorphose. Aus allem geht hervor, daß an diesen Störungen

nach der Intrusion des Granits Bewegungen stattgefunden haben, die wohl ohne weiteres der saxonischen Gebirgsbildung zugeschrieben werden können. Andererseits zeigen die ähnlichen tektonischen Verhältnisse am Nordrande des Gebirges bei Wernigerode, daß die erste Anlage dieser abweichenden Nordrandzone schon durch die variscische Orogenese erfolgt ist, da die Mittelharzer N-S-Eruptivgänge, die dem Rotliegenden angehören, ohne nennenswert verworfen zu sein, die hercynischen Randstaffeln durchsetzen (vergl. 3, S. 75 ff.).

Die Selkemulde liegt in dem Winkel zwischen der Nordendigung des Hauptzuges der Tanner Grauwacke und dem großen Ostharzer Silursattel. Am äußeren Rande der Mulde transgredieren die Stieger Schichten über verschiedenen Silur- und Devonstufen (vergl. Profil L—M, Taf. 30). Am Westrande handelt es sich vorwiegend um Devon, das unter der Tanner Grauwacke der Gernröder und Sternhauser Spezialmulden hervortaucht. Im Scheitel der Mulde komplizieren sich infolge der stärkeren tektonischen Beanspruchung die Verhältnisse. Abscherungen der Culmgrauwacke werden vereinzelt beobachtet, so besonders in der Gegend südlich der Selke bei Wilhelmshof (vergl. Profil L—M). Am Titian in der Nähe der Selkemühle wölbt sich aus der zentralen Grauwacke im Muldeninnern ein Sattel von Kieselschiefer heraus. Im übrigen ist der Muldenkern ruhig gelagert. Nur in der Ballenstedter Gegend treten unter der Grauwacke nochmals ältere Gesteine hervor, deren tektonische Stellung noch nicht eindeutig geklärt ist. Vielleicht steht ihr Auftreten mit den Abscherungen in Zusammenhang. Für die Tektonik des Rotliegenden Beckens von Meisdorf-Opperode verweise ich auf die Arbeit von Schriel (7).

3. Der Gebirgsbau der Unterdevonhochfläche des Südostharzes bis an das metamorphe Gebirge von Wippra

Da die Neuaufnahme der Blätter des südöstlichen Unterharzes und der metamorphen Zone noch nicht abgeschlossen ist, so ist die Karte nach Süden nur soweit ausgedehnt, wie es eine übersichtliche Darstellung der Hauptsattelachse erfordert. Wie es bis jetzt den Anschein hat, wird die ganze Hochfläche bis an das metamorphe Gebirge größtenteils vom Unterdevon eingenommen. Nur bei Stolberg und Wolfsberg sind Grauwacken bekannt geworden, die ihrer Flora nach der Tanner Grauwacke zugerechnet werden müssen. Es ist mit der Möglichkeit zu rechnen, daß durch die Neuaufnahme noch mehrere solcher Flächen transgredierender Cyclostigmenschichten nachgewiesen werden. Östlich Friedrichshöhe, Breitenstein und Stolberg legt sich die Südharzmulde mit transgredierenden Stieger Schichten diskordant den älteren Gesteinen der Hochfläche auf. Von dem Ilfelder Rotliegend-Becken ragt nur ein kleiner Teil in das Gebiet der Übersichtskarte hinein. Einige Abwechslung in das eintönige geologische Bild der Unterdevonhochfläche bringt die Porphyrmasse des Auerberges. Die Porphyrdecke des Berges stellt ein Schulbeispiel für eine Spaltenеruption dar. Die Förderspalten des Massives lassen sich von Schwenda

aus in nordwestlicher Richtung über den Auerberg hin an der Harzschützenstraße bis in die Breitensteiner Gegend verfolgen. Die Gangfüllung besteht aus einem Quarzporphyr mit felsitischer Struktur. Einzelne kleinere Durchbrüche auf demselben Spaltensystem lassen sich in den großen Waldungen östlich von Hasselfelde feststellen. Ein Rest des Oberflächenergusses ist indessen nur am Auerberge erhalten. Das petrographische Profil der Porphyrdecke zeigt zu unterst äußerst dichte Gesteine ohne makroskopisch erkennbare Struktur. Darüber folgen Lagen felsitischer Ausbildung, die etwa in halber Höhe der eigentlichen Kuppe in turmalinreiche Quarzporphyre mit großen Einsprenglingen von Orthoklas und Quarz übergehen. Nach der Höhe des Berges zu werden die Gesteine wieder dichter bis zur felsitischen Ausbildung. Es liegt also die Decke fast in ihrer ganzen ursprünglichen Mächtigkeit noch vor. Nur die höchsten Lagen sind denudiert. Das petrographische Profil zeigt deutlich, daß ein allmählich erkalteter Oberflächenerguß vorliegt. Für die von van Werveke neuerdings in einem Zeitungsartikel aufgestellte Auffassung, daß der Porphyr des Auerberges eine Schlotausfüllung darstelle, ergeben sich keine Anhaltspunkte.

Besonderes Interesse verdient der Auerberg auch deshalb, weil in der Auflagerungsfläche des Porphyrs ein Rest der alten präpermischen Landoberfläche vorliegt. Da der Porphyr auch der heutigen Hochfläche als Härtling aufgesetzt ist, so geht daraus hervor, daß die Denudation in beiden Fällen in ungefähr demselben Niveau haltgemacht hat, wenigstens daß die alttertiäre Abtragung nur wenig tiefer als die präpermische in den Harzrumpf eingegriffen hat.

Bei Hayn ist das Auftreten von dichten Diabasen zu erwähnen. Die Neuaufnahme muß hier untersuchen, ob etwa Reste von transgredierenden Stieger Schichten vorliegen. Über das Unterdevon auf dem Südflügel des großen Ostharzer Silursattels ist wenig zu sagen. Es wurde schon erwähnt, daß hier die Grenze Silur-Devon mit einer Störung zusammenfällt. Ob sonst noch einmal hier oder da aus dem Unterdevon der südlichen Hochfläche Silur sattelförmig herausragt, ist noch nicht untersucht. Z. B. südwestlich Wippra, schon außerhalb der Übersichtskarte, wäre diese Frage bei den Schiefern mit körnigen Diabasen beim Vorwerk Haide zu untersuchen. Für die Parallelisierung der Schichten der metamorphen Zone von Wippra verweise ich auf meine Arbeit in der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft (3).

Zusammenfassung

Die große Bedeutung der Silurachse für den geologischen Bau des Unterharzes dürfte aus den vorhergehenden Ausführungen ersichtlich sein. Die Silursättel geben das Gerippe für die Tektonik ab. Bei einer Betrachtung der Profile auf Tafel 30 fällt sofort der gleichmäßige Bau bei allen Schnitten auf. Die einheitliche Anlage der

Sättel in dem ganzen Zuge der Achse tritt dadurch klar hervor. Von besonderer Bedeutung ist ferner die Feststellung, in wieweit die vorangegangenen orogenen Phasen die nachfolgenden beeinflussen. Die caledonischen Diskordanzen sind in den Profilen sehr deutlich. Bemerkenswerterweise werden die caledonischen Sattelzonen, z. B. Stieger und Friedrichshöher Sattel, auch bei den jüngeren Faltungen als Hebungslinien bevorzugt. So liegt in der Fortsetzung des Stieger Sattels der Hauptquarzitsattel des Birkenkopfes, in der Verlängerung des Friedrichshöher Sattels der Friedrichbrunner Hauptquarzitsattel. Während aber die caledonischen Sättel und Mulden weiträumiger angelegt sind, kommen durch die variscischen Phasen neue Sättel in den alten Muldengebieten hinzu. Hierher gehört die große Zahl der Silursättel, die nur jüngere Graptolithenschiefer enthalten, z. B. der Hasselfelder und Allröder Sattel.

Die bretonischen Phasen kommen besonders deutlich durch die Transgressionen im System der Südharz- und Selkemulde zum Ausdruck. Die Diskordanz an der Basis der Stieger Schichten ist am beträchtlichsten, die des Kieselschiefers etwas schwächer. Die Tanner Grauwacke (Cyclostigmenschichten), deren Ablagerung der marsischen Phase folgte, nimmt eine Art Mittelstellung zwischen dem Silur-Devon einerseits und dem untercarbonischen Muldensystem andererseits ein. Ihre Schichten folgen nicht mehr der reinen variscischen NO-Richtung, schließen sich aber auch noch nicht den Bauelementen der Mulden an. So ist ihre Verbreitung scheinbar ungesetzmäßig und willkürlich. Eine Gesetzmäßigkeit glaube ich aber darin zu erkennen, daß alle Sättel mit Graptolithen führendem Silur südlich des Hauptzuges der Tanner Grauwacke liegen. Nördlich des Hauptzuges der Tanner Grauwacke (vergl. 3, S. 101) haben solche starken Heraushebungen nur selten stattgefunden. In der südlichen Region liegt auch die Zone der stärksten bretonischen Faltung, deren Wirkung im Oberharz schon bedeutend schwächer ist. So taucht doch z. B. die Schuppenzone im Kern des großen Ostharzer Silursattels unter das System der Selkemulde, war also schon durch die marsische und nassauische Faltung in den Grundzügen angelegt.

Wo bislang die nördliche oder südliche Begrenzung der Tanner Grauwacke und des Plattenschiefers zu beobachten war, sind es steil nach Süden fallende Störungen. Ob hier durch spätere Faltungen deformierte flachere Störungen vorliegen oder welche tektonische Rolle dieser Schichtenkomplex sonst spielt, ist vor allem bei der Frage, ob dem Unterharz ein Deckenbau zukommt, zu erörtern. Hoffentlich gelingt es durch die Weiterführung der Spezialuntersuchungen diese zum Teil noch nicht umfassend und befriedigend gedeuteten tektonischen Verhältnisse weiter zu klären. Wenn die vorliegende Übersichtskarte mit den Profilen und Begleitwort den Weg für künftige Untersuchungen weisen sollte, so ist ihr Zweck erreicht. Galt es doch zunächst überhaupt einmal Klarheit über die stratigraphische Zugehörigkeit der Schichten und ihre Lagerungsverhältnisse zu gewinnen.

Literaturverzeichnis

1. Fr. Dahlgrün, Über Graptolithen führende Schichten im Unterharz. Dies. Jahrb. f. 1922, S. 169. Referat in Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1922. M.-Ber. S. 316.
2. —, Stratigraphische und tektonische Fragen im Selkegebiet des Harzes. Dies. Jahrb. f. 1924, S. 249.
3. —, Analogien und Unterschiede im geologischen Bau des Ober- und Unterharzes. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1927, S. 73.
4. —, Gebirgsanteil der Erläuterungen zu Blatt Ballenstedt. Liefrg. 217 der Geolog. Spezialkarte.
5. —, O. H. Erdmannsdörffer, W. Schriel, Geologischer Führer durch den Harz. Teil II. Unterharz und Kyffhäuser. Verlag Gebr. Borntraeger, Berlin 1925.
6. G. Fliegel, Die geologische Neuaufnahme des Harzes. Zeitschr. Geol. Ges. 1922, M.-Ber. S. 308.
7. W. Schriel, Das Rotliegende von Meisdorf-Opperode unter besonderer Berücksichtigung seiner kohlenführenden Stufe. Dies. Jahrb. f. 1921, S. 860.

Ferner im Erscheinen begriffen:

8. Fr. Dahlgrün, Gebirgsanteil der Erläuterungen zu Blatt Quedlinburg. Liefrg. 240 der Geolog. Spezialkarte.
9. —, Erläuterungen zu den Neuauflagen der Blätter Hasselfelde und Harzgerode der Geolog. Spezialkarte.
10. G. Fliegel, Gebirgsanteil der Erläuterungen zu Blatt Blankenburg. Liefrg. 240 der Geolog. Spezialkarte.

Über obersilurische Trilobiten aus dem Harz und dem Rheinischen Schiefergebirge

Von Herrn **Wilhelm Kegel** in Berlin

Hierzu Tafel 31 u. 32 und 8 Textabbildungen

Im folgenden sollen die Trilobiten zweier obersilurischer Kalke behandelt werden, deren Fauna bisher noch nicht bekannt war. Über die Fundstätten selbst sei kurz einiges vorausgeschickt.

1. Lindener Mark bei Gießen

Über das Obersilur der Lindener Mark hat zuerst STEUER (42) eine kurze Mitteilung veröffentlicht. Bei der geologischen Aufnahme des Blattes Wetzlar (hessisch: Großen-Linden) habe ich dem Silur die regste Aufmerksamkeit gewidmet. Es gelang damals, in einer Entfernung von etwa zwei Kilometern von den STEUER'schen Fundorten das Obersilur wiederzufinden. Der Aufschluß liegt in einem

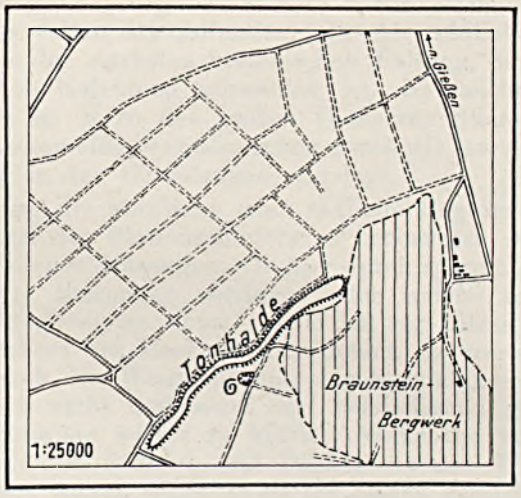


Abb. 1. Lage des Steinbruches an der Tonhalde in der Lindener Mark südlich Gießen. 1:25000.

verlassenen alten Steinbruch, hart an der Grenze der Meßtischblätter Wetzlar und Gießen, in der Nordostecke des Bergwerkswaldes südlich Gießen, ganz in der Nähe der dort aufgeschütteten Tonhalde (Fundorts-Bezeichnung: Alter Steinbruch an der Tonhalde in der Lindener Mark). Gegenüber den bisherigen Aufschlüssen, die nur durch den Bergbau zustande gekommen waren und heute größtenteils wieder verschwunden sind, bietet dieses neue Vorkommen den Vorteil einer voraussichtlich nachhaltigeren Entblößung der silurischen Gesteine. Weiter kommt noch günstig hinzu, daß der Steinbruch den wichtigsten Profilhorizont, den Steuer schon kannte, ebenfalls enthält, darunter aber noch einen älteren Kalk, der in den übrigen Profilen bisher nicht bekannt war. Somit ergänzen sich die einzelnen Vorkommen in erwünschter Weise. Über die Lage des Fundpunktes unterrichtet die beigegebene Skizze (Abb. 1).

2. Wiedatal im Harz (Blatt Zorge)

Der zweite Fundpunkt, der im folgenden berücksichtigt ist, liegt im Harz, auf Blatt Zorge. Hier fand Herr Schriel im Sommer 1925 im Bett der Wieda, etwa 10 m unterhalb der Einmündung des Weinglastalbaches eine Kalklinse, die eine beachtliche, obersilurische Fauna geliefert hat. Die Linse liegt innerhalb der Gesteinsfolge, die bei der älteren Harzaufnahme (vergl. Bl. Zorge) als Wieder Schiefer bezeichnet worden ist. Über die Einzelheiten der Fundstelle sowie über den geologischen Zusammenhang berichtet Herr Schriel (41) selbst.

Paläontologischer Teil

Calymene Brongniart

Diacalymene nov. subgen.

Genotypus: *Calymene diademata* Barr.

Die Zahl der gemeinhin zu *Calymene* gestellten Arten ist in den letzten Jahrzehnten stattlich angeschwollen. Den Versuch einer Ordnung in dem Gewirr hat schon vor längerer Zeit Pompeckj (31) unternommen. Während er die Bedeutung der Gattungen bezw. Untergattungen *Pharostoma*, *Synhomalonotus* und *Ptychometopus* herausarbeitete, beschränkte er sich bei den von ihm zu *Calymene* s. str. gestellten Formen auf die Angabe einiger Reihen, denen er aber geringere systematische Bedeutung beilegte.

Verfolgt man die neuere Literatur über diesen Gegenstand, und unterzieht man die Sammlungsbestände einer Durchsicht, so erkennt man unschwer, daß gerade bei *Calymene* in dem engeren Sinne von Pompeckj bis in die neuere Zeit hinein eine große systematische Unsicherheit geherrscht hat. Man kann beobachten, daß je nach der stärkeren Betonung des einen oder anderen morphologischen Merkmales die Autoren im übrigen recht verschiedenartige Formen bisweilen zu einer Art vereinigt oder zusammengehörige getrennt haben.

So dringend danach eine Revision der großen Formenfülle unter- und obersilurischer Calymeniden auch ist, so sehr würde sie doch unter der Schwierigkeit, das Beobachtungsmaterial im notwendigen Umfang zusammenzubringen, und schließlich an der Unzulänglichkeit vieler Abbildungen namentlich aus älterer Zeit zu leiden haben.

An dieser Stelle ist daher nur möglich, für das vorliegende Material den zutreffenden systematischen Rahmen zu finden. Die Stücke gehören einer gut gekennzeichneten Artengruppe an, als deren bezeichnender Vertreter *Calymene diademata* Barr. anzusehen ist.

Die Untergattung *Diacalymene* ist durch folgende Merkmale ausgezeichnet: Für den Umriß des Kopfes ist die niedergedrückte Stirn kennzeichnend; der Stirnrand verläuft flachbogig bis gerade, mitunter sogar dem Hinterrand des Kopfes ein ganzes Stück parallel. Der meist kräftig entwickelte Stirnsaum springt besonders stark zur Glabella hin vor, erreicht mitunter deren Höhe oder kann sie sogar übertreffen. Zwischen Stirnsaum und Glabella liegt eine tief eingesenkte gerundete Saumfurche. Die Glabella ist nach hinten stark verbreitert und wird von tiefen Rückenfurchen begleitet. Dieselben nehmen einen geschwungenen Verlauf; gegenüber dem umfangreichen letzten Seitenlappen der Glabella biegen sie konvex nach außen aus, nähern sich bei dem zweiten Lappen in umgekehrtem Bogen der Glabella so sehr, daß hier in der Regel eine Berührung der Wange mit dem zweiten Lappen stattfindet, und biegen dann wieder zur Seite aus. Die Berührung der Wange mit dem zweiten Glabella-Lappen ist meist nur bei Schalenexemplaren deutlich; die dadurch bedingte Verflachung der Rückenfurche an dieser Stelle ist insofern nur scheinbar, als in Steinkernen das tiefe Einschneiden derselben auch an dieser Stelle deutlich wird.

Für die Gliederung der breiten Glabella ist der große, gerundete bis kantige Hinterlappen und der kaum angedeutete, mit dem Stirnlappen verfließende vordere Seitenlappen bezeichnend. Eine Gabelung der hinteren Seitenfurche findet nicht oder nur ganz unvollkommen statt; jedenfalls bildet sich kein deutlicher Zwischenlappen aus.

Das Schwanzschild hat 5—7 Ringe auf der Spindel, auf den Flanken ist die Gliederung nur undeutlich.

Einzelne der geschilderten Merkmale kommen wohl auch bei Arten vor, die nicht zu unserer Untergattung gehören. Ist daher das Zusammenvorkommen der geschilderten Merkmale für die Erkennung der Untergattung wichtig, so sind doch einige als besonders bezeichnend hervorzuheben: Das diademartige Vorspringen des niedrigen Stirnsaumes, die tiefe Vordersaumfurche und der starke Schwung der Rückenfurche.

Außer *Cal. diademata* Barrande (5, S. 567, Taf. 19) aus dem böhmischen e_1 und e_2 gehört zu unserer Untergattung von bekannten Formen *Cal. tuberculosa* Salter (38, S. 91, Taf. 8). Salter erwähnt besonders die tiefe Vordersaumfurche, und seine Abbildung 3 gibt eine Vorstellung von dem stark vorspringenden Stirnrand. Die Art kommt im englischen Wenlock und Ludlow vor.

SALTER bildet weiter auf Taf. 9, Abb. 1 einen Steinkern ab, der zu *Diacalymene* gehören dürfte, aber in Gegensatz steht zu den ebendort in Fig. 2 und 3 dargestellten Stücken, während Fig. 4 wieder ein Vertreter unserer Untergattung sein dürfte. Es muß ja jedem unbefangenen Betrachter der große Unterschied im Bau der dargestellten Kopfschilder auffallen. Fig. 2 mag einem Vertreter der *tuberculata- (= Blumenbachi)* Gruppe angehören.

Mit großer Sicherheit ist auch *C. intermedia* LINDSTRÖM (21, Taf. 15, Fig. 5—12; vergl. auch POMPECKJ, 30, S. 41, Taf. 6, Fig. 20) hierher zu rechnen, während mir das für die ebenda abgebildete *C. frontosa* aus dem Grunde nicht sicher scheint, weil F. SCHMIDT (40, IV, S. 12) von dieser Art einen dreieckigen Umriß des Kopfschildes als bezeichnend angibt.

Aus dem nordamerikanischen älteren Obersilur sind mehrere Arten beschrieben worden, die, soweit Abbildungen und Beschreibungen ein Urteil zulassen, zu *Diacalymene* gehören; hier sind zu nennen: *C. retrorsa* FOERSTE (13, S. 76, Taf. 18, Fig. 2; 12, S. 85, Taf. 3, Fig. 19), ferner *C. Meeki* (12, Taf. 3, Fig. 18) = *Cal. senaria* MEEK (24, S. 173, Taf. 14, Fig. 14) und *Cal. macrocephala* PROUTY (23, S. 708).

Damit werden wir zu der untersilurischen *C. senaria* geführt, einer Art, unter deren Fittichen sich seit jeher eine zahlreiche Sippe versteckt hat. In neuerer Zeit ist man dazu übergegangen, diese Art zu revidieren, wofür die eben erwähnten Formen zum Teil schon den Beweis lieferten. Namentlich FOERSTE hat sich um die Entwirrung dieser Gruppe bemüht. Hier wollen wir nur auf die Figur hinweisen, die SALTER (38, Taf. 9, Fig. 9) von einem Stück aus dem Trenton-Kalk gibt, das sicherlich zu unserer Untergattung gehört.

Gegenüber der Gruppe der *Cal. tuberculata* BRÜNN. *(= Blumenbachi* auctorum*)* ergeben sich die Unterschiede der Untergattung *Diacalymene* sehr leicht. Bei der genannten Gruppe (Untergattung *Calymene* s. str.) fehlt mit dem stark vorgezogenen vorderen Randwulst auch die tiefe Randfurche. Der Vorderrand verläuft vielmehr in mäßig bis stark gekrümmtem Bogen, die Glabella legt sich oft dicht an oder auf den Randwulst. Die Rückenfurchen sind weit weniger geschwungen, die Glabella ist mehr in die Länge gezogen. Die Unterschiede lassen sich an den beigegebenen Strichzeichnungen am besten erkennen (Abb. 2).

Durch niedrige Gestalt und flachen Vorderrand sind noch einige andere Arten ausgezeichnet, die aber mit unserer Untergattung nichts zu tun haben. Hier ist z. B. SALTER's Fig. 20 auf Tafel 9 (? Fig. 23, 24) von *C. duplicata* zu nennen; ferner *Cal. Baylei* BARRANDE (5, Taf. 19, Fig. 28—29 u. Taf. 43, Fig. 49—52). Diese Arten sind durch einen flachen, mehr oder weniger breiten Raum vor der Glabella ausgezeichnet und haben außerdem fast geradlinig verlaufende Rückenfurchen, Merkmale, durch die sie sich hinreichend von *Diacalymene,* aber auch von *Calymene* s. str. unterscheiden. Man wird *Cal. Baylei* BARR. als den Genotyp dieser Untergattung ansprechen, die man als *Metacalymene* bezeichnen könnte.

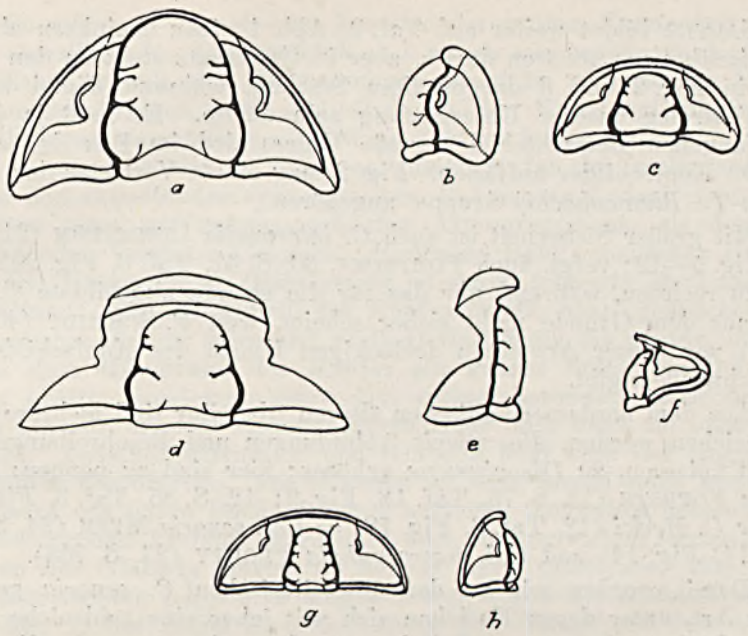


Abb. 2. a) *Calymene tuberculata* Brünn. (= *Blumenbachi* aut.) Wiedergabe der Abb. bei Salter, 38, Taf. 8, Fig. 7.
b) Dieselbe Art, nach Salter, 38, Taf. 8, Fig. 14.
c) *Calymene* (*Diacalymene*) *senaria* Salter (non Conrad). Wiedergabe der Abb. von Salter, 38, Taf. 9, Fig. 9.
d) *Calymene* (*Diacalymene*) *diademata* Barrande. Wiedergabe der Fig. 12, Taf. 19.
e) Dieselbe Art, nach Barrande, ebenda Fig. 14.
f) *Calymene* (*Diacalymene*) *tuberculosa* Salter, nach Salter, 38, Taf. 8, Fig. 3.
g) *Calymene* (*Metacalymene*) *Baylei* Barrande. Wiedergabe der Fig. Barrande's auf Taf. 43, Fig. 49.
h) Dieselbe Art, nach Barrande, ebenda Fig 50.
Sämtliche Abbildungen sind auf $^3/_4$ der Vorbilder verkleinert.

Mit Ausnahme von *Calymene tuberculosa* Salter sind die hier zu *Diacalymene* gestellten Formen von Pompeckj, soweit er sie erwähnt, zu seiner 1. Reihe (Reihe der *Cal. senaria* auct. und der *Cal. platys* Green) gestellt worden. Hinsichtlich der *tuberculosa* Salter (non Dalman) bemerkt er freilich selber, daß dieselbe durch die Einengung der Rückenfurchen aus der Reihe herausfalle, mit der er sie zusammengefaßt hat. Daß im übrigen die Gattung *Diacalymene* mit keiner der Reihen Pompeckj's zu voller Deckung gebracht werden kann, sei zum Schluß noch einmal betont; der Untergattungsbegriff ist hier enger gefaßt.

Calymene (Diacalymene) rhenana n. sp.

Taf. 31, Fig. 1 u. 2

Drei Kopfmittelstücke, ein unsicheres Schwanzstück.

Der Kopf ist etwas mehr als doppelt so breit wie lang. Der Um-

riß ist ein flacher Bogen, dessen Stirnanteil fast gerade verläuft. In der Längsrichtung sind die Stücke wenig, in der Quere stärker gewölbt.

Der Stirnrand springt, wie bei dem Typus der Untergattung, kräftig vor. Der Saum trägt auf seiner Höhe eine schwache Kante. Zur Randfurche fällt er steil ab; auf dem Abfall liegt noch einmal eine stumpfe Kante, unterhalb welcher der Steilabfall sogar nach vorn zurückspringt, so daß der Randsaum im ganzen sogar etwas überhängt. Die tiefe und breite Randfurche erstreckt sich auch zur Seite gegen die feste Wange hin, allmählich sich verschmälernd.

Die Glabella nimmt $^2/_3$ der Kopflänge in Anspruch; sie ist breiter als lang. Ihr Vorderrand ist kaum gebogen, die tiefen Rückenfurchen haben den für die Untergattung bezeichnenden Schwung. Der große hinterste Seitenlappen erscheint im Steinkern etwas eckig, beim Schalenexemplar aber mehr gerundet. Der mittlere Lappen ist eiförmig und von mäßiger Größe, mit der Spitze der Schalenmitte zugekehrt, der vorderste sehr klein, rundlich und gegen den Stirnanteil der Glabella nur undeutlich abgegrenzt. Die Seitenfurchen sind gut entwickelt, sie greifen namentlich auf dem Steinkern tief in das Stück hinein. Die hinterste Seitenfurche verbreitert sich nach innen ohne zu gabeln. Gegen den Mittelteil der Glabella sind die Seitenlappen auf dem Steinkern weit besser abgesetzt als auf der Schalenoberfläche. Die stark vertiefte Rückenfurche ist gegenüber dem mittleren Seitenlappen am schmalsten, auf dem Steinkern aber auch hier tief eingeschnitten; auf der Oberfläche berühren sich hier die gegenüberstehenden Schalen, so daß der Eindruck einer Verflachung der Rückenfurche erzielt wird.

Die Nackenfurche ist in der Mitte schwächer als an den Seiten eingetieft, der Nackenring verschmälert sich nach der Seite.

Die festen Wangen fallen nach der Randfurche und nach den vorderen Teilen der Rückenfurche steil ab und sind in diesem Raum stark gewölbt; nach hinten verflachen sie sich. Der Augendeckel erhebt sich nahezu bis zur Höhe der Glabella. Die Naht, die in mäßig geschwungenem Bogen vom Vorderrand zum Auge hinzieht, verläuft hinter demselben ein kurzes Stück dem Hinterrand des Kopfes parallel und biegt dann zum Rande nach hinten um. Die hinteren Teile der Wangen sind stark gewölbt. Die hintere Saumfurche verbreitert sich zur Seite ebenso wie der Saumwulst.

Die Oberfläche der Schale ist fein gekörnelt, der Steinkern glatt.

Beziehungen: Die nächste Verwandte ist die böhmische *Cal. diademata* BARRANDE (5, S. 567, Taf. 19). Abgesehen von der größeren Gestalt besitzt die böhmische Art einen kräftigeren Randsaum und schmälere und nicht so stark vertiefte Randfurchen. Die Augen springen nicht bis zu der Höhe vor wie bei *rhenana*, bei der außerdem die ganze Glabella gedrungener ist, im Verhältnis zur Länge breiter als bei *diademata*. Im übrigen stehen sich die Arten sehr nahe.

Ein ganz unvollständig erhaltenes Schwanzschild hat gewisse Ähnlichkeit mit dem von *diademata* und könnte daher wohl zu unserer Art

gehören. Sein Zustand ist aber zu schlecht, als daß eine Betrachtung verlohnte.

Vorkommen: Im Ostracodenkalk der Lindener Mark (Stbr. an der Tonhalde). Die verwandte Art *Calymene diademata* Barr. kommt in Böhmen in e_1 und e_2 vor, wie mir Herr Dr. Koliha-Prag freundlichst bestätigt.

Scutellum Pusch

Scutellum cf. crebristriatum (Lindström)

Taf. 31, Fig. 3

vgl. 1885. *Bronteus crebristriatus* Lindström, 21, S. 89, Taf. 16, Fig. 22—23.

Ein gut erhaltenes Kopfmittelstück schließt sich eng an die gotländische Art an. Der auffälligste Unterschied liegt in der Größe. Das vorliegende Stück mißt 12 mm in der Länge, während das Stück von Gotland nach der Zeichnung nur etwa $^1/_3$ dieser Größe erreicht.

Der Vorderrand ist mäßig geschwungen und trägt an Stelle des aufgebogenen Randsaumes eine sehr stumpfe Kante. Eine Randfurche fehlt vor der Glabella, aber in der Nähe der Gesichtsnaht beginnt sie sich einzusenken. Der Stirnlappen der Glabella ist gegen die festen Wangen nicht scharf abgegrenzt. Die Rückenfurchen beginnen erst in einiger Entfernung von dem Vorderrand sich anfangs schwach, weiter rückwärts kräftiger einzusenken. Sie sind schwach S-förmig geschwungen und nach rückwärts einander zugeneigt, biegen aber nach außen um, bevor sie den Nackenring erreichen. Die Mittellinie der Glabella tritt schwach hervor, etwa in der Mitte der Glabella liegt ein zartes Knötchen. Die vordersten Seitenfurchen sind nur schwach angedeutet, die beiden hinteren sind verschmolzen zu einer in der Längsrichtung verlaufenden und dann etwa rechtwinklig nach außen umbiegenden Grube. In der Ausbildung der Seitenfurchen liegt wohl ein Unterschied gegenüber der gotländischen Art. Der basale Teil der Glabella ist nicht aufgebläht, wie überhaupt das Relief der Art wenig ausgearbeitet ist. Die Basis trägt beiderseits ein kaum merklich vertieftes Grübchen, das an dem Aussetzen der Oberflächenverzierung unschwer erkannt wird. An den Seitenenden der breiten Nackenfurchen liegen zwei ovale Eintiefungen, die nach vorn die Glabella, nach hinten den Nackenring etwas zur Seite schieben. Der Nackenring trägt einen kleinen, etwas in die Länge gezogenen Knoten, dem am Vorderende überdies ein weiteres winziges Knötchen aufsitzt.

Die festen Wangen erheben sich in der Nähe des Auges bis zur Höhe der Glabella. Sie tragen dicht an der Rückenfurche, gegenüber der Basis der Glabella, eine rundliche Einsenkung.

Die Oberfläche der Schale ist mit einem zarten Linienwerk verziert, zwischen dem die Schale äußerst fein gekörnt erscheint. In den Vertiefungen fehlt diese Verzierung.

Beziehungen: Wie ein Vergleich zeigt, hat das beschriebene Stück mit *S. crebristriatum* viele Ähnlichkeit. Da immerhin, namentlich in der Entwicklung der Seitenfurchen der Glabella und in der Größe des

Stückes einige Unterschiede bestehen, ist von einer Zusammenstellung fürs erste abgesehen worden, zumal auch die gotländische Form bisher nur recht unvollkommen bekannt geworden ist.

Gewisse Beziehungen bestehen auch zu böhmischen Arten, so zu einigen von BARRANDE (5, S. 870, Taf. 46, Fig. 19—31) als *Bronteus Partschi* beschriebenen Köpfen. Allerdings scheint hier BARRANDE verschiedene Arten oder Abarten zu Unrecht zusammengestellt zu haben. Die Figur 23 z. B. besitzt einen deutlichen Randsaum und weit weniger geschwungene Rückenfurchen als die Köpfe der Figuren 19 und 22. Von unserer Art unterscheiden sich alle diese Abbildungen vor allem durch die deutliche Ausbildung der Rückenfurche auch zur Seite des Stirnlappens der Glabella und durch dessen augenscheinlich stärkere Wölbung. Ähnliche Unterschiede bestehen auch gegenüber dem auf derselben Tafel von BARRANDE abgebildeten *Bronteus Haidingeri*, der außerdem noch durch kräftigere Dornen verziert ist.

Vorkommen: LINDSTRÖM gibt *Sc. crebristriatum* aus dem jüngsten Obersilurkalk Gotlands an, den er mit dem Ludlow vergleicht.

Unser Stück stammt aus dem Kalk des Wiedatales.

Scutellum sp.

Ein ganz unvollständiges Bruchstück eines Schwanzes ist durch breite, ziemlich eng gestellte Rippen und durch eine feine, auf den Seitenteilen schräg verlaufende Linienführung ausgezeichnet, wie sie bei den oben bei der Beschreibung von *Sc. crebristriatum* erwähnten böhmischen und gotländischen Arten angetroffen wird. Das Bruchstück gehört möglicherweise zu dem dort beschriebenen Kopf; es stammt ebenfalls aus dem Kalk des Wiedatales.

Phacops EMMRICH

Phacops sp.

Taf. 31, Fig. 4

Ein ohne Schale erhaltenes Schwanzschild wird der Vollständigkeit halber erwähnt; es nähert sich im ganzen etwa dem *Phacops intermedius* BARR. (5, S. 511, Taf. 22), bleibt aber viel kleiner.

Vorkommen: Ostracodenkalk in der Lindener Mark (Stbr. an der Tonhalde).

Phacopidella REED

Phacopidella bulliceps (BARRANDE)

1846. *Phacops bulliceps* BARRANDE, 3, S. 46.
1847. *Proetus longulus* CORDA, 15, S. 78.
1852. *Phacops bulliceps* BARRANDE, 5, S. 527, Taf. 22, Fig. 40—46.
1914. *Glockeria bulliceps* WEDEKIND, 45, S. 38.
1923. *Phacopidella bulliceps* R. u. E. RICHTER, 36, S. 140.

Zwei unvollständige Kopfmittelschilder.

Die freien Wangen fehlen, auch die Vorderteile der Köpfe sind beschädigt. Der übrige Kopfbau stimmt recht gut mit dem der Art BARRANDE's überein, die übrigens, wie ein Vergleich seiner Abbil-

dungen 41 und 42 zeigt, besonders in der Ausbildung des Zwischenringes und der Seitenfurchen etwas abändert. Was die Zugehörigkeit unserer Stücke zu *bulliceps* besonders erhärtet, ist die etwas blasige Auftreibung der Glabella rechts und links vor dem Zwischenring, die auch nach dem Zeugnis Barrande's besonders kennzeichnend ist. Die Seitenfurchen auf der Glabella haben etwa die Lage und Form der Abbildung 42 bei Barrande. Im übrigen liegt wohl ein geringer Unterschied gegenüber Barrande in der etwas größeren Breite des Nackenringes, die eins unserer Stücke zeigt. Lage und Gestalt des Auges bietet nach den erhaltenen Teilen der festen Wangen gute Übereinstimmung.

Hinsichtlich der systematischen Stellung der Art bei der natürlichen Phacopiden-Gruppe, die durch die Arten *Glockeri* Barr., *trapeziceps* Barr. u. a. gebildet wird, herrscht unter den letzten Sachbearbeitern Einmütigkeit, auch die nomenklatorische Seite ist von R. und E. Richter kürzlich klargelegt worden.

Vorkommen: Ostracodenkalk im Stbr. an der Tonhalde, Lindener Mark bei Gießen. Soweit mir bekannt, ist die Art bislang nur im böhmischen Obersilur von Barrande bekannt gemacht worden, wo sie aus e_1 und e_2 angegeben wird.

Phacopidella cf. trapeziceps (Barrande)

vgl. 1852. *Phacops trapeziceps* Barrande, 5, S. 526, Taf. 22, Fig. 19—23, Taf. 27, Fig. 23, 24.

Ein Schwanzstück gehört in die Nähe dieser Art. Es ist in der Querrichtung stark gewölbt, wenig dagegen in der Längsrichtung. Die Spindel trägt auf dem Steinkern fünf Ringe, von denen der vorderste besonders kräftig ist. Auf den Flanken ist die gelenkende Halbrippe und die erste Schrägfurche besonders gut entwickelt, während die weiter rückwärts gelegenen Rippen nur erheblich schwächer angedeutet sind. Man zählt ihrer noch etwa fünf. Die Schalenoberfläche zeigt auf Spindel und Flanke nur den vordersten Ring bezw. die erste Schrägfurche gut entwickelt; im übrigen erkennt man nur auf der Spindel und nur auf den Innenteilen der Flanken einige Spuren von Rippen, während die übrigen Oberflächenteile glatt sind.

Vorkommen: In Böhmen kommt die Art nach Barrande in e_2 vor; wie mir aber Herr Dr. Koliha-Prag mitteilt, wird sie auch in e_1 gefunden. In Deutschland ist sie meines Wissens bisher nicht nachgewiesen worden. Unser Stück stammt aus dem Ostracodenkalk der Lindener Mark bei Gießen (Stbr. an der Tonhalde).

Encrinurus Emmrich

Encrinurus hilarulus n. sp.

Taf. 31, Fig. 5 u. 6

Einige unvollständige Kopfmittelschilder und gegen 20 Schwänze.

Die keulenförmig gestaltete Glabella verschmälert sich stark nach hinten. Ihr Vorderrand ist kräftig geschwungen, der Stirnlappen ziem-

lich stark gewölbt. Die vorderste Seitenfurche springt nur wenig gegen die Glabella vor, die drei folgenden sind kräftiger entwickelt. Der vorderste Seitenlappen ist am plumpsten, der hinterste am zierlichsten ausgebildet. Die Nackenfurche ist schmal und nur wenig vertieft, der Nackenring ebenfalls schmal. Der Saumwulst der festen Wangen verbreitert sich nach der Seite. Die Saumfurche ist breit eingetieft. Die Wangenecken haben eine schwache Andeutung einer Spitze, der Nackenwulst ist aber im übrigen gerundet. Das Auge wird auf der festen Wange von einer schmalen Rinne umgrenzt.

Auf den erhabenen Teilen des Kopfes finden sich feine, kuppenförmige Pusteln, die auf der festen Wange am dichtesten stehen.

Der Schwanz ist in der Längsrichtung nur wenig gewölbt, fällt aber nach hinten steil ab. Auch die Enden der Flanken fallen steil, fast rechtwinklig ab, während die inneren Teile nur mäßig gewölbt sind. Die Spindel besitzt einen flachen, dachförmig gerundeten Querschnitt; sie trägt, abgesehen von dem gelenkenden Halbring, 13 Ringe, von denen der erste die übrigen an Stärke übertrifft. Sie sind mitunter, fast regelmäßig an den seitlichen Enden, schwach knotig verdickt und lassen in der Mitte deutlich ein schmales Längsband frei, auf welchem, vom ersten angefangen, jeder dritte Ring ein Mittelknötchen trägt, eine Regel, von der nur einmal eine Abweichung beobachtet wurde. Die Seitenteile haben in der Regel neun Rippen, bei kleineren Stücken ist die Gliederung gegen das Schwanzende hin oft undeutlich; dabei sind die zarten Gebilde, die sich dem etwas ausgezogenen Spindelende anlegen, mitgezählt. Auch hier ist die vorderste am kräftigsten entwickelt. Die Rippen lassen gut vertiefte Furchen zwischen sich; im Querschnitt fallen sie nach hinten durchweg etwas steiler ab als nach vorn; an den seitlichen Enden sind sie etwas abgeplattet. Auch die Furchen verflachen sich etwas nach der Seite, ohne daß allerdings ein eigentlicher Saum entstünde.

Beziehungen: Unter den böhmischen *Encrinurus*-Arten steht *Beaumonti* am nächsten. Bei dieser Art ist aber die Glabella regelmäßiger durch die Seitenfurchen eingeteilt, während die schwachen Spitzen an den Wangenecken fehlen; der Schwanz weist eine abweichende Verzierung auf, auch ist die Zahl der Rippen auf den Seitenteilen größer als bei unserer Art.

Die obersilurischen *Encrinurus*-Reste aus dem Fichtelgebirge sind von SCHINDEWOLF (39) und HELLER (17) unter dem Namen *subvariolaris* MÜNSTER zusammengefaßt worden. Auch diese Art unterscheidet sich durch Gestalt und Verzierung des Schwanzes von den vorliegenden Stücken.

Die im nordischen und englischen Silur verbreiteten *E. punctatus* (BRÜNNICH) und *E. multisegmentatus* (PORTLOCK) entfernen sich (Wangenstachel, abweichender Schwanz) noch weiter als die schon genannten Formen.

Eine gewisse Ähnlichkeit erreicht dagegen *E. reflexus* RAYMOND (Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., 60, S. 25, 1916), wenn auch der

abgebildete Schwanz erheblich reicher gegliedert ist; diese Art entstammt der Niagara-Formation von Wisconsin.

Vorkommen: Im Kalk des Wiedatales.

Ceratocephala Warder

Ceratocephala cf. Verneuili (Barrande)

vgl. 1852. *Acidaspis Verneuili* Barrande, 5, S. 710, Taf. 38, Fig. 1—9.
» 1917. » (*Ceratocephala*) *Verneuili* R. u. E. Richter, 34, S. 465, Fig. 6 (nach Barrande).

Ein unvollständiger Kopf.

Nur die rechte Wange und Teile des Nackenringes sind erhalten. Mit den Abbildungen bei Barrande herrscht leidlich gute Übereinstimmung, doch holt der Hinterrand der freien Wange weiter zur Seite aus als bei Barrande dargestellt wird.

Das unvollständige Stück gestattet keine sichere Arterkennung.

Vorkommen: Es ist der einzige Trilobit, der bisher in dem Orthocerenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde in der Lindener Mark bei Gießen gefunden worden ist.

In Böhmen kommt die Art nach Barrande in e_1 und e_2 vor.

Aulacopleura Corda

Aulacopleura Koninckı (Barrande)

1846. *Arethusa Koninckı* Barrande, 3, S. 48.
1847. *Aulacopleura Koninckı* Corda, 15, S. 84, T. 5, Fig. 48.
1852. *Arethusina Koninckı* Barrande, 5, S. 495, T. 18, Fig. 1—21.
1885. » » Törnquist, 43, S. 51, T. 2, Fig. 10, 11.
1916. » » Perner, 28, S. 442, Fig. a—c.

Ein Kopfmittelstück und ein Schwanz.

Der Kopf (Kern und Abdruck) ist leider nicht sonderlich gut erhalten.

Der mäßig geschwungene Vorderrand besitzt eine aufgebogene, flach gerundete Randleiste, hinter der die Saumfurche wenig hervortritt. Der breite, zwischen Glabella und Randfurche gelegene Kopfteil ist flach aufgewölbt. Wangen und Glabella schließen sich der allgemeinen Wölbung dieses Teiles an, die Glabella ragt nur wenig über die anderen Kopfteile vor. Die Rückenfurchen sind kräftig ausgebildet; nahe den Vorderecken der Glabella findet man in ihnen ein Grübchen. Die Gestalt der Glabella und ihre Ausstattung mit Seitenfurchen entspricht ganz der Abbildung 16 bei Barrande. An unserem Stück läßt sich nicht ausmachen, ob der Nackenring ein Mittelknötchen trägt. Die Augenleisten entspringen nahe den Vorderecken der Glabella und verlaufen geradlinig nach außen. Der Augenmittelpunkt liegt etwas hinter der Achse dieser Leiste. Die Gesichtsnaht verläuft wie auf der Zeichnung Barrande's.

Kleine Restchen der Schalenoberfläche (der Wange) tragen eine mittelfeine Körnelung.

Der leider recht schlecht erhaltene Schwanz besitzt die kurze und breite Gestalt von *A. Koninckı* sowie die Zahl der Segmente. Einzelheiten lassen sich nicht mehr erkennen.

Beziehungen: KATZER (18, S. 8) beschreibt eine var. *peralta*, mit der unser Stück aber nicht zu vergleichen ist; diese Abart unterscheidet sich vor allem durch die hohe Wölbung, nach den Abbildungen KATZER's auch durch die schlankere Glabella und die kräftigeren vorderen Seitenfurchen der Glabella.

Vorkommen: Im Ostracodenkalk des Steinbruchs an der Tonhalde in der Lindener Mark bei Gießen.

In Böhmen in e_1; die ältere Angabe BARRANDE's von dem Vorkommen auch in e_2 ist von PERNER (28, S. 442 und 29, S. 65) berichtigt worden. Von BERGERON (9, S. 171) wird die Art auch aus dem Obersilur des Südabfalles der Montagne Noire angegeben; dort allerdings in Begleitung einer Brachiopoden-Fauna, die bei Gießen in jüngeren Schichten erst auftritt.

Nach TÖRNQUIST kommt die Art im *Retiolites*-Schiefer, zusammen mit *Encrinurus schisticola* TÖRNQUIST und *Calymene tuberculata* (BRÜNN.) vor.

Otarion ZENKER

Otarion Burmeisteri (BARR.) var. n. hercynica

Taf. 32, Fig. 6 und Textabb. 3



Abb. 3. *Otarion Burmeisteri* var. n. *hercynica*. Holotyp. a) Ansicht des Kopfschildes von hinten, 4fach vergrößert; b) dasselbe von der Seite, 4fach vergrößert. Kalk des Wiedatales.

Ein Kopfmittelschild.

Das Stück lehnt sich an *O. Burmeisteri* (BARR.) eng an, bleibt aber erheblich kleiner. Der zwischen den Gesichtsnähten liegende Teil des Vorderrandes ist ganz schwach gebogen. In der Längsrichtung ist das Stück mäßig gewölbt. Betrachtet man es in der Seitenansicht, so erkennt man einen schmalen gerundeten Randsaum, an den sich eine etwa doppelt so breite flache Randfurche anschließt. Aus der Randfurche erhebt sich die Schale in schwach konvexem Bogen zum Stirnteil der Glabella. Diese selbst setzt nach der Unterbrechung durch die umlaufende Rückenfurche die Wölbung des Stirnteiles etwa in gleichem, vergleichsweise mäßigem Grade fort. Der von Glabella und Nackenring gebildete Winkel ist sehr stumpf. Das Verhältnis des vor der Glabella gelegenen Kopfteiles zu der ganzen Kopflänge liegt etwa bei 5 : 13.

Betrachtet man das Stück von der Stirnseite, so zeigt sich die flache Aufbiegung des Stirnrandes (flacher als bei *O. Burmeisteri* BARR., 5, Taf. 18, Fig. 71) und dann das breite sockelartige Aufsteigen

der Schale. Über den Sockel erheben sich die vergleichsweise niedrige Glabella und nicht ganz so hoch — die Augen fehlen leider — die festen Wangen. Nach der Seite fallen die Wangen steil ab.

Betrachtet man bei der Aufsicht Glabella und Seitenlappen als ein Ganzes, so verbreitern sie sich nach hinten etwas, während die Glabella allein ohne Seitenlappen sich verschmälert. Die Seitenlappen sind vergleichsweise breit und nach vorn nur wenig zugespitzt; sie werden an Höhe von den festen Wangen überragt.

Von den gerundeten Vorderecken der breiten Rückenfurchen aus strahlen — etwa in der Verlängerung der Furchen — zwei anfangs sehr flache Dellen zur Randfurche aus, die sich in deren Nähe verbreitern. Sie bewirken auch eine Verbreiterung der Randfurche an der Stelle, wo sie auf dieselbe stoßen. Dadurch ergibt sich, daß diese in der Mittellinie am schmalsten, dann seitlich etwas verbreitert und schließlich wiederum verengert ist. Diese Besonderheit, die sich gerade in ihrer Einwirkung auf die Randfurche deutlich ergibt, fehlt bei dem verwandten *O. Burmeisteri* (Barr.); wenigstens stellt Barrande nichts Ähnliches dar und ebensowenig erlauben die mir vorliegenden böhmischen Vergleichsstücke eine solche Feststellung.

Die Oberfläche besitzt eine zarte Körnelung, die auf der Glabella selbst weniger deutlich entwickelt ist als auf dem vor ihr gelegenen Schalenteil und den festen Wangen.

Beziehungen: Die Unterschiede gegenüber dem *O. Burmeisteri* (Barr.) sind in der Hauptsache schon erwähnt. Es sei noch hinzugefügt, daß die Wölbung des Stirnteils vor der Glabella bei der var. *hercynica* stärker ist als bei der Hauptart und daß dieser Schalenteil dort im Verhältnis zur Kopflänge kürzer ist.

Vorkommen: Im Kalk des Wiedatales. Die Hauptart nach Perner und Kodym (29) in Böhmen in e_1 und e_2.

Otarion Schrieli n. sp.

Taf. 32, Fig. 7 und Textfig. 4 u. 5

Eine Anzahl von Kopfmittelschildern ohne freie Wangen.

Als Folge der stark aufgetriebenen Glabella zeigt die Art in der Längsrichtung eine kräftige Wölbung. Auch in der Seitenansicht besteht eine solche, die außer durch die hoch aufragende Glabella auch noch durch die schräg abfallenden Seitenteile betont wird; der Stirnrand selbst — von vorn betrachtet — zeigt freilich nur eine mäßige Aufwölbung in seiner Mitte.

Vom Außenumriß des Kopfes ist nur der Stirnrand erhalten, der ganz flach gebogen ist. Der gerundete Randsaum ist kräftig entwickelt und in der Mitte mäßig verstärkt. Die Randfurche ist vergleichsweise schmal. Die Entfernung vom Rande bis zur Glabella beträgt etwas weniger als ein Drittel der gesamten Kopflänge. Der Raum zwischen Glabella und Randfurche ist polsterartig gewölbt und bildet gewissermaßen den Sockel für die aufsitzende Glabella, die nach hinten noch etwas steiler abfällt als zur Stirnseite hin; zu den Rücken-

furchen hin hängt sie sogar etwas über. Die kleinen Seitenlappen sind schmal und nach vorn zugespitzt; sie ragen nur wenig aus der Rückenfurche empor. Diese selbst ist kräftig rings um die nach hinten nur wenig verschmälerte Glabella eingeschnitten. Die festen Wangen erheben sich im Gegensatz zur Glabella nur ganz wenig aus der Rückenfurche und überragen die Seitenlappen kaum an Höhe. Auf den festen Wangen zieht sich von den Vorderecken der Glabella aus eine flache Delle zur Seite. Die Nackenfurche ist kräftig eingeschnitten. Nackenring und die anhängenden Teile des Hintersaumes bieten nichts Besonderes.

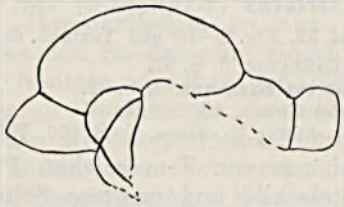


Abb. 4. *Otarion Schrieli* n. sp. Holotyp. Ansicht des Kopfes von der Seite, 10fach vergrößert. Kalk des Wiedatales.



Abb. 5. *Otarion Schrieli* n. sp. Holotyp. Ansicht des Kopfes von hinten. 4fach vergrößert. Kalk des Wiedatales.

Die Oberfläche ist mäßig kräftig gekörnelt.

Beziehungen: Die Art besitzt zu dem mit ihr zusammen auftretenden *O. Burmeisteri* var. *hercynica* keine näheren Beziehungen. Die Hauptart, *O. Burmeisteri* (BARR.) hat anders gestalteten Randsaum, weniger hoch aufragende Glabella und stärker aufgeblähte Wangen. Auch sind die Seitenlappen bei dieser Art augenscheinlich näher an die Glabella herangerückt. Eine entfernte Ähnlichkeit besitzt noch *O. planifrons* (EICHWALD) (10, I, S. 1442, Taf. 55, Fig. 6), doch weicht auch gegenüber dieser Art *O. Schrieli* durch stärkere Wölbungen und breiteren Umriß der Glabella ab. Das den Größenverhältnissen nach etwa vergleichbare *Otarion parvulum* (POMPECKJ) (30, S. 57, Taf. 6, Fig. 28) hat stärker entwickelte Seitenlappen der Glabella und leidet unter dem Mangel einer Schalenverzierung, die bei unserer Art auf Schale und Kern stets deutlich ist. Ein Vergleich der Wölbungsverhältnisse des Kopfes an den Stücken des Königsberger Museums ergibt, daß *parvulum* ganz erheblich flacher ist als *Schrieli*. Die Art hat außerdem das große Auge der *Proetus*-Arten und steht daher der weiterhin zu besprechenden Gattung *Cyphoproetus* näher als *Otarion*.

Über die Gattungsbezeichnung *Otarion* (= *Cyphaspis* BURM.) vgl. R. u. E. RICHTER, Abhdl. Preuß. Geol. L.-A., N. F. 100, S. 314.

Vorkommen: Kalk des Wiedatales.

Otarion sp.

Eine freie Wange mit schmalem Randsaum, schmaler Furche und kleinem Auge gehört wohl einer Art aus der Verwandtschaft von *O. Burmeisteri* (Barrande) an. Die Ecke ist leider beschädigt, doch ist auf dem Abdruck noch zu sehen, daß ein abstehender Wangenstachel vorhanden war. Das Stück hat eine feine Oberflächen-Körnelung.

Vorkommen: Ostracodenkalk im Steinbruch an der Tonhalde in der Lindener Mark bei Gießen.

Prionopeltis Corda

Prionopeltis striatus (Barrande) var. nov. **incisa**

Taf. 32, Fig. 8—10 und Textabb. 6a

vgl. 1846. *Phaeton striatus* Barrande, 3, S. 62.
» 1846. » *membranaceus* Barrande, 3, S. 62.
» 1847. *Prionopeltis striatus* Corda, 15, S. 124.
» 1852. *Proetus* (*Phaeton*) *striatus* Barrande, 5, S. 476, Taf. 17, Fig. 46—49.

Zu dieser Art gehören von dem reichen Proetidenmaterial vom Wiedatal ein Kopfmittelschild und mehrere Schwänze.

Für den Kopf beschränken wir uns auf die Angabe einiger Eigentümlichkeiten, in denen er von der Darstellung Barrande's abweicht und welche die Abtrennung unserer Stücke als besondere Spielart rechtfertigen. Der vor der Glabella gelegene, bis zur Randfurche reichende Schalenteil ist schwach aufgewölbt und geht in allmählichem Abfall in die breite Randfurche über. In der Mittellinie verläuft vom Stirnlappen zum Rande eine flache Delle. Auf der Glabella sind die vordersten Seitenfurchen schmal und schwach eingeschnitten (die vorderste am wenigsten) und verlaufen, wie Barrande es darstellt. Die hintere Seitenfurche dagegen ist bei unserer Spielart weit besser entwickelt als bei den böhmischen Stücken. Sie setzt an der Rückenfurche ein, verläuft ein kurzes Stück bis zur Erreichung der größten Tiefe schräg nach hinten, biegt dann nahezu winklig noch steiler zur Achse ab, um schließlich nach außen umzubiegen und in seitwärts gerichtetem Verlauf die Nackenfurche zu erreichen. Der Nackenring trägt ihr gegenüber eine deutliche Senke, ohne daß es allerdings zur Abschnürung eines Nackenlappens käme. Der hintere Seitenlappen der Glabella ist also ringsum deutlich abgeschnürt und erhebt sich sogar etwas über die Höhe der benachbarten Glabellateile. Hierin liegt ein Unterschied gegenüber der böhmischen Hauptart, bei der nach dem ausdrücklichen Zeugnis von Barrande die hintersten Seitenfurchen weder die Rücken- noch die Nackenfurchen erreichen. Der breite Nackenring trägt in geringer Entfernung vom Hinterrande ein äußerst feines Knötchen.

Eine freie Wange, die durch größeren Abstand des Auges vom seitlichen Randwulst sich von der großen Zahl der übrigen Wangen, die ich zu *Prionopeltis octaschistus* stelle, auszeichnet, nähert sich gerade durch dieses Merkmal unserer Art. Leider ist das Stück nicht vollständig erhalten (Abb. 6a).

Der nahezu halbkreisförmige Schwanz besitzt eine schmale gewölbte Spindel mit acht bis neun Ringen (ohne den gelenkenden Halb-

ring), die in ihrer Mitte eine schwache Ausbiegung nach rückwärts aufweisen. An das Ende der Spindel schließt sich ein schmaler Fortsatz an. Auf den Flanken, die nächst der Spindel ziemlich flach sind, dann aber schwach nach unten umbiegen, zählt man fünf Glieder, von denen die ersten vier gut entwickelt sind, während das letzte undeutlich und schwach bleibt. Jedes Glied trägt einen flachen Dornfortsatz oder Zahn; der letzte ist kürzer und schwächer als die anderen; außerdem ist der Abstand zwischen dem letzten Paar bei den einzelnen Stücken recht verschieden, bald stehen sie sehr dicht beieinander, bald lassen sie größeren Zwischenraum zwischen sich. Der Feinbau der Flanken geht aus den Abbildungen BARRANDE's und den hier beigegebenen Figuren zur Genüge hervor. Hervorzuheben ist nur, daß die vorliegenden Schwänze in der Nähe des Randes eine ringsherum laufende leistenartige Anschwellung besitzen, die aus den böhmischen Abbildungen nicht hervorgeht, aber an Stücken von dort ebenfalls erkennbar ist.

Die Oberfläche des Kopfes und des Schwanzes ist äußerst fein gekörnelt. Daneben besteht eine Verzierung von feinen Linien, die aber nur bei stärkerer Vergrößerung erkennbar ist, jedenfalls bei allen Stücken viel zarter ist als bei dem noch zu besprechenden *Prionopeltis octaschistus* n. sp. Am deutlichsten ist diese Linienverzierung an dem Abdruck eines Schwanzes zu erkennen; überhaupt am gröbsten und weitstehend finden sie sich auf dem Umschlag eines anderen Stückes.

Beziehungen: Über die Rechtmäßigkeit der Gattungsbezeichnung *Prionopeltis* haben sich R. und E. RICHTER (35, S. 2) sowie E. WARBURG (44, S. 185) geäußert.

Dieselben Unterschiede, die man für den Kopf unserer Spielart gegenüber der böhmischen Hauptart geltend machen kann, unterscheiden ihn auch von dem böhmischen *P. Archiaci* (BARRANDE), der im übrigen durch größere Gliederzahl des Schwanzes ausgezeichnet ist.

Vorkommen: Die Hauptart ist bisher nur in Böhmen und zwar in der Stufe e_2 bekannt geworden; die Unterart stammt aus dem Kalk des Wiedatales.

Prionopeltis octaschistus n. sp.

(ὀκτάσχιστος = 8-spaltig)

Taf. 31, Fig. 8—10 und Textabb. 6b

Diese Art gehört zu den häufigsten Formen des Obersilurs vom Wiedatal. Es liegen einige Dutzend Stücke, teils Kopfmittelstücke und isolierte Wangen, teils Schwänze vor; darunter leider kein einziges vollständiges Exemplar.

Der Stirnsaum ist gebogen, der vorn kantige Saumwulst vergleichsweise breit, im Querschnitt zusammengepreßt, schräg nach vorn aufwärts gerichtet. Zwischen dem Saumwulst und dem Stirnlappen der Glabella liegt ein breiter, flacher Schalenteil, der nur in der Nähe der vorderen Seitenecken der Glabella etwas polsterartig aufgewölbt ist. Die Glabella erhebt sich nur flach über den geschilderten Schalenteil. Ihr Vorderrand ist deutlich geschwungen und geht ohne eigentliche Seitenecken in die Rückenfurchen über. Diese sind bei der

mittleren Seitenfurche etwas eingezoen, um dann in auswärts konvexem Bogen zur Seite zu schwenken. Die Glabella bekommt dadurch einen »geigenartigen« Umriß. Sie ist mäßig gewölbt und trägt drei Paare von Seitenfurchen. Das hinterste Paar ist schräg nach innen gerichtet und kräftig — vorn am stärksten — eingeschnitten. Der eingeschnittene Teil erreicht weder die Rücken- noch die Nackenfurche. Immerhin ist an dem Fehlen der Oberflächenverzierung zu erkennen, daß die Seitenfurche kurz vor der Nackenfurche etwa rechtwinklig nach außen umbiegt. Die mittlere Seitenfurche ist mitunter schwach vertieft, meist aber nur an dem Fehlen der Schalenverzierung zu erkennen. Sie verläuft senkrecht zur Mittellinie, biegt aber mitunter am Innenende etwas nach hinten um. Die vordere Seitenfurche ist äußerst schwach entwickelt, mitunter gar nicht zu erkennen. Einwärts der hinteren Seitenfurche liegen nahe der Achse zwei kleine Mälchen. Die Nackenfurche ist gut eingeschnitten. Sie verläuft im ganzen gerade, ist aber in der Nähe des hinteren Seitenlappens der Glabella ein wenig gebogen, indem dieser sich etwas gegen den Nackenring heranschiebt. Der Nackenring ist ziemlich breit; in der Nähe der seitlichen Enden trägt er nahe der Nackenfurche die Andeutung einer flachen Delle. Bei einigen Stücken erkennt man nahe dem Hinterrande ein äußerst zartes Mittelknötchen.

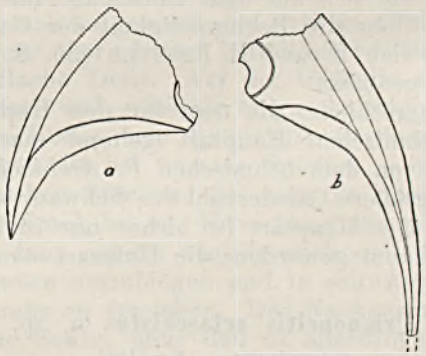


Abb. 6. Freie Wangen. a) *Prionopeltis striatus incisus* n. var., 3fach vergrößert; b) *Prionopeltis octaschistus* n. sp., 3fach vergrößert. Kalk des Wiedatales.

Die Verzierung besteht aus einer feinen Strichelung in Verbindung mit einer zarten Körnelung; die vertieften Stellen der Oberfläche sind glatt. Im ganzen ist die Verzierung gröber als bei der beschriebenen Spielart von *P. striatus* (Barr.).

Eine stattliche Zahl von losen Wangen, leider alle in irgendeinem Teil unvollständig, gehört hierher. Die Wangen haben einen flachen Randsaum und ebenfalls flache Randfurche. Der Hintersaum, besonders aber die Hinterrandfurche ist dagegen kräftig entwickelt und bildet mit jenem eine spitzwinklige Ecke, die in einen langen Stachel ausgezogen ist. Dieser Stachel trägt eine rinnenförmige Vertiefung, deren Innenflanke steiler abfällt als die Außenflanke. Der Innenrand

trägt einige Längskanten. Die Oberfläche ist mit feinen Linien verziert.

Der Schwanz ist vergleichsweise kurz und hat eine breite vorspringende Spindel mit nahezu halbkreisförmigem Querschnitt. Sechs, in der Mitte etwas rückwärts gebogene, im übrigen aber nur schwach abgeteilte Ringe sind deutlich erkennbar. Nach hinten ist die Spindel in einen Fortsatz ausgezogen. Die Flanken sind flach und jederseits mit vier Zähnen versehen. Drei erhabene, gerundet-dachförmige Rippen setzen in kurzer Entfernung von der Spindel auf und verlaufen zu den Buchten zwischen den Zähnen; sie biegen stark rückwärts um und zwar die hinteren in zunehmendem Maße, so daß das letzte Paar sogar einander zugerichtet ist. Zwischen den Rippen liegen breit-rinnenartig vertiefte Furchen, die sich bis in die Spitzen der Zähne verfolgen lassen. Die ganze Oberfläche trägt eine feine Linienverzierung; auf der Spindel laufen die Linien in nach vorn konvexem Bogen, auf den Flanken im ganzen senkrecht zur Körperachse, biegen aber in die Zähne, deren Umrissen allmählich sich anpassend, tief ein.

Beziehungen: Von den zum Vergleich in Betracht kommenden böhmischen Arten, *P. Archiaci* (BARR.) und *striatus* (BARR.), unterscheidet sich die Art durch die stärkere Ausbildung der Verzierung, sofern man diesem Umstand Gewicht beilegen will. Im übrigen haben die Köpfe im ganzen einen ähnlichen Bau; dagegen sind die Schwänze erheblich verschieden.

Da ganze Panzer nicht vorliegen, bestand ursprünglich eine gewisse Unsicherheit hinsichtlich der Zuteilung der Schwänze zu den vorhandenen Köpfen. Daß hier das richtige getroffen wurde, scheint mir einmal aus dem Mengenverhältnis der gefundenen Köpfe und Schwänze bei den verschiedenen Arten hervorzugehen. Dann ist bei den hier als *P. octaschistus* zusammengefaßten Köpfen und Schwänzen die Verzierung durchweg viel stärker entwickelt als bei *P. striatus* (BARR.). Schließlich ist zu berücksichtigen, daß die wichtigsten morphologischen Verschiedenheiten der bisher bekannten *Prionopeltis*-Arten nicht den Köpfen, sondern den Schwänzen zukommen, weshalb wir auch hier ausdrücklich den Schwanz als Holotyp bestimmen wollen.

Vorkommen: Obersilur vom Wiedatal im Harz.

Prionopeltis sp.

Taf. 32, Fig. 13

Ein Kopfmittelstück, leider mit beschädigtem Stirnsaum, entfernt sich in einigen Punkten von den übrigen Arten, so daß seine gesonderte Beschreibung erforderlich ist.

Der Randsaum ist nur in solchen Restchen erhalten, daß man nicht mehr als sein Vorhandensein bei der Art daraus schließen kann. Der breite Raum vor der Glabella ist ganz besonders flach, auch auf der Seite, im Gegensatz zu den übrigen beschriebenen *Prionopeltis*-Arten. Die Glabella hat den schon beschriebenen »geigenförmigen« Umriß in besonders auffallender Form; es bilden sich deutlich gerundete Vorder-

ecken aus, und das Einspringen der Rückenfurchen auf der Höhe der zweiten Seitenfurche ist besonders stark. Die schrägen hinteren Seitenfurchen erreichen die Rücken- und Nackenfurchen nicht; sie sind vorn besonders breit eingetieft, die vordersten nicht erkennbar. Der Nackenring ist wie bei *Pr. octaschistus* n. sp. gestaltet.

Das Stück, das in Steinkern-Erhaltung vorliegt, ist glatt; auf den geringen Schalenresten, die in der Nähe der Nackenfurchen, auf den Augendeckeln und auf dem zerbrochenen Vorderrand erhalten geblieben sind, lassen sich ebenfalls keine Verzierungen mehr erkennen.

Vorkommen: Obersilur vom Wiedatal im Harz.

Proetus Steininger

Proetus (Proetus) conspersus (Angelin)

Taf. 32, Fig. 1—5 und Textabb. 7

1854. *Forbesia conspersa* Angelin, 1, S. 23, T. 17, Fig. 6.
1857. *Proetus latifrons* Nieszkowski, 26, S. 558.
1857. » *pulcher* » 26, S. 559, Taf. 3, Fig. 12, 13.
1884. » » var. Kiesow, 20, S. 288, Taf. 4, Fig. 12.
1885. » *conspersus* Lindström, 21, S. 79, Taf. 14, Fig. 14.
1894. » » F. Schmidt, 40, IV, S. 46, Taf. 4, Fig. 12—20.
1901. » » Lindström, 22, S. 68, Taf. 6, Fig. 24—26.

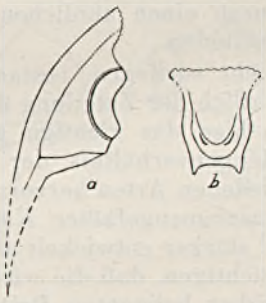


Abb. 7. *Proetus conspersus* (Angelin). a) Freie Wange, der Wangenstachel nach einem anderen Stück ergänzt; b) Hypostom. Beide 3fach vergrößert. Kalk des Wiedatales.

Eine ganze Anzahl von Kopfmittelstücken, freien Wangen und Schwänzen.

Die Köpfe stimmen in Größe und allgemeiner Gestalt am besten mit der Abbildung von Lindström überein. Einige Besonderheiten verdienen aber die Erwähnung. So ist im allgemeinen der Randsaum wohl etwas flacher als die genannte Abbildung zeigt, und die auf dem Rand sitzenden feinen Fäden sind im allgemeinen nicht so zahlreich. Unsere kleineren Stücke haben durchweg einen flacheren Randsaum, der bei den größeren etwas rundlicher ist und zugleich reichlicheren und kräftigeren Fadenschmuck trägt. Die Randfurche wechselt etwas in der Breite. Bisweilen legt sich die Glabella fast an den Saum an, während andere Stücke hier etwas mehr Raum lassen. Immer aber ist die Vorderrandfurche vor der Mitte des Stirnlappens etwas kräftiger vertieft

als weiter seitlich. Die Glabella ist bei unseren Stücken im Durchschnitt noch etwas schlanker, d. h. der Stirnlappen noch etwas schmäler; doch kommen Stücke vor, die hierin der Abbildung bei LINDSTRÖM gleichen. Die Seitenfurchen der Glabella gleichen denen der Abbildung LINDSTRÖM's. An einzelnen Stücken findet man zwischen den hinteren Seitenfurchen noch zwei, etwas längliche Mälchen; mitunter sind sie mit den hinteren Seitenfurchen verbunden, so daß der Eindruck entsteht, als gabelten sich diese nach der Mitte zu. An den hinteren Seitenecken der Glabella sind unsere Stücke nicht so stark gerundet wie LINDSTRÖM es zeichnet, doch schwankt auch dieses Merkmal. Nackenring mit Mittelknötchen und Seitenläppchen wie bei LINDSTRÖM. Die Rückenfurchen sind in der Mitte etwas einwärts eingezogen. Hierin liegt ein wesentliches Kennzeichen der Art, vor allem im Gegensatz zu ähnlichen Formen des nordischen Obersilurs, wie *Proetus signatus* LINDSTR., *P. distans* LINDSTR., *P. obconicus* LINDSTR. und *P. concinnus* DALM. Bei kleineren Stücken ist diese Einziehung allerdings weniger ausgeprägt als bei größeren.

Eine Reihe von losen Wangen schließt sich im Bau des verzierten Saumes eng an die Form des Stirnsaumes der beschriebenen Köpfe an. Die Wangenecken sind in mäßig lange Stacheln ausgezogen; die Randfurchen ziehen nach ihrer Vereinigung an der Wangenecke noch ein Stück weit in den Stachel hinein fort; sie bilden an der Ecke einen spitzen Winkel, der allerdings bei unseren Stücken durchweg stumpfer ist als F. SCHMIDT angibt und abbildet. Das mittelgroße Auge sitzt auf dem schwach angedeuteten Sockel.

Die Oberfläche der Glabella trägt eine feine Körnelung, die in den Furchen fehlt. Die Körnelung hat eine wechselnde Stärke und ist bei manchen Stücken so schwach, daß sie nur bei starker Vergrößerung erkennbar wird. Auf den Wangen findet man an ihrer Stelle eine narbige Oberflächenverzierung, die besonders auf den flach gewölbten Teilen der losen Wangen, aber auch auf dem Felde zwischen Glabella und Randsaum zu beobachten ist.

Es haben sich auch zwei Hypostome gefunden, die hierher gehören, und von denen ich ein Stück auf Abbildung 7b wenigstens im Umriß wiedergebe, soweit die Erhaltung reicht. Die Stücke stimmen recht gut mit der Abbildung von LINDSTRÖM (1901) überein; sie erlauben, diese Darstellung insofern zu ergänzen, als gerade der Umriß des Hinterendes bei dem hier abgebildeten Stück besser erhalten ist als bei dem Bilde LINDSTRÖM's.

Die Schwanzschilder zeigen im Umriß die Gestalt, die ANGELIN abbildet, während die Stücke von F. SCHMIDT, meist wohl etwas verdrückt, schmäler sind. Die kegelförmige Spindel trägt 8—9 Ringe, die an der Seite etwas abgeflacht sind. Auf den Flanken ist die vorderste Schrägfurche besonders gut entwickelt. Im Steinkern (die übliche Erhaltung) sind die übrigen Schrägfurchen stets breiter als die Nahtfurchen, während man auf der Schalenoberfläche meist keinen Unterschied zwischen Nahtfurche und Schrägfurche erkennen kann.

Mehr als drei Rippen lassen sich auf dem Kern meist nicht erkennen, die weiter rückwärts gelegenen sind undeutlich. Auf Schalenexemplaren sieht man dagegen oft noch mehr Glieder, die dann gelegentlich auch noch auf den Saum übertreten können, der im übrigen von Rippen frei ist. Bei jugendlichen Exemplaren (Tafel 32, Fig. 5) ist auch der Saum noch deutlich von Rippen überzogen. Der Umschlag hat die Breite des Saumes und trägt eine konzentrische Linienverzierung, während die Schalenoberfläche des Schwanzes (nicht des Kernes) eine feine Körnelung nur bei guter Vergrößerung erkennen läßt.

Beziehungen: Gegenüber den nächstverwandten Formen ist die Art durch den Bau des Kopfschildes hinreichend gekennzeichnet. Auf die Unterschiede wurde oben schon aufmerksam gemacht. Diese Verwandten stammen bezeichnenderweise alle aus dem nordischen Obersilur, während sich zu Böhmen keine näheren Beziehungen ergeben.

Vorkommen: Die Art ist nach F. Schmidt in der Zone K auf Ösel (obere Öselsche Schicht) verbreitet. In Gotland soll sie nach Hede (16) von der Hemse-Gruppe an aufwärts vorkommen, d. h. von der Mitte des Unteren Ludlow bis an dessen obere Grenze, entspricht also zeitlich auch hier etwa dem Auftreten im Ostbaltikum. In Deutschland im Obersilurkalk vom Wiedatal.

Proetus (Cyphoproetus n. subgen.) depressus (Barrande)

Taf. 32, Fig. 11

1846. *Cyphaspis depressa* Barrande, 3, S. 60.
1847. *Lichas simplex* Corda, 15, S. 143.
1852. *Cyphaspis depressa* Barrande, 5, S. 492, Taf. 16, Fig. 38—40.

Ein unvollständiges Kopfmittelstück, das den größten Teil der Glabella, Nackenring und Vordersaum, in guter Erhaltung zeigt. Das Stück gestattet den Vergleich mit der böhmischen Art, mit der es in allen wesentlichen Teilen übereinstimmt. Vielleicht ist an ihm die hintere Seitenfurche der Glabella etwas mehr gebogen als Barrande abbildet. Das Mittelknötchen auf dem Nackenring läßt sich nicht mehr feststellen.

Barrande bildet außer der hinteren Seitenfurche der Glabella keine weiteren Seitenfurchen ab, sagt aber im Text, daß bei manchen Stücken noch eine mittlere Seitenfurche auftrete. An unserem Stück ist diese gut erkennbar und sogar eine vordere Seitenfurche schwach angedeutet. In dieser Ausstattung der Glabella nähert sich die Form der gotländischen *Cyphaspis punctillosa* Lindström (21, S. 77, Textfigur).

Diese gotländische Art ist zweifellos die nächst verwandte. Der Unterschied liegt vor allem darin, daß die größte Breite der Glabella bei der nordischen Art viel weiter vorn liegt, als bei der böhmischen. Beide Arten gehören aber, wie schon Lindström schreibt, zu derselben Gruppe.

Beziehungen: Die systematische Stellung der Art ist strittig gewesen. Barrande selbst wies bereits darauf hin, daß sie zusammen mit einigen anderen (*C. novella* und *humillima*) eine zwischen *Cyphaspis* und *Proetus* vermittelnde Stellung einnähme; diese beiden Arten

sind aber noch zu wenig bekannt und weichen vor allem im Bau der Stirn sehr stark von *depressa* ab, als daß eine unmittelbare Zusammengehörigkeit in Frage käme. Sie haben daher von den folgenden Betrachtungen auszuscheiden.

R. Richter (33, S. 309) hat bei der Besprechung der Beziehungen von *Proetus* und *Cyphaspis*, deren im allgemeinen nahe Verwandtschaft er auf Grund des von ihm aufgefundenen Hypostoms von *Cyphaspis* nachwies, sich doch für eine Trennung der *depressa*-ähnlichen Formen von *Cyphaspis*, und für ihre Zuweisung zu *Proetus* im weiteren Sinne ausgesprochen. Man wird ihm darin zustimmen und den von ihm geltend gemachten Gründen noch hinzufügen können, daß das Vorhandensein der mittleren und (wenn auch selten) der vorderen Seitenfurchen der Glabella die *Proetus*-Beziehungen noch verstärkt.

Fügt man die Gruppe nun auch der Gattung *Proetus* im weiteren Sinne ein, so hat sie dennoch innerhalb dieses Gattungsbereiches eine durchaus selbständige Stellung. Dieselbe wird begründet: 1. durch die scharf eingeschnittenen hinteren Seitenfurchen, die in dieser Weise *Proetus* s. str. fremd sind; ähnliches finden wir bei *Prionopeltis* und bei einigen anderen obersilurischen Proetiden-Gruppen (*decorus* Barrande, *Stokesii* Murchison); 2. durch die deutlich abgeteilten Seitenläppchen des Nackenringes; 3. durch den gliederarmen, aber wohl entwickelten, mit Saum versehenen Schwanz und 4. durch die grobe Körnelung der Oberfläche.

Die Vereinigung dieser Merkmale unterscheidet die Gruppe von allen anderen Proetiden. Die näheren Verwandten sind ebenfalls ihr gegenüber hinreichend verschieden. *Prionopeltis* hat außer dem ganz abweichenden Schwanz ein breiteres Präglabellarfeld und flachere Randfurche. Die Gruppe des *Proetus decorus* Barrande hat ebenfalls abweichend gebauten Schwanz (schmälere Spindel mit Fortsatz, einheitlicher verschmolzene Flanken) und eine breite und flach vertiefte Stirnfurche. Die Gruppe des *Proetus Stokesii*[1]) schließlich ist außerdem noch durch die Tropidia ausgezeichnet. Allen genannten Gruppen fehlt die grobe Körnelung.

---

[1]) Elsa Warburg (44, S. 184) hat diese Art zum Genotyp der Gattung *Phaethonides* Angelin (2, S. 21) gemacht. Angelin schreibt die Gattung zwar Barrande zu, aber wohl mit Unrecht, denn Barrande schreibt 1852 (5) noch ausdrücklich *Phaeton*; den Namen *Phaethonides* verwendet er erst 1856 (7). Nun gibt Angelin zwar nicht ausdrücklich den Gattungstyp von *Phaethonides* an, aus dem Sinn des Textes geht aber hervor, daß er *Phaethonides* an die Stelle des Namens *Phaeton* Barrande setzen will, dessen Begriff er allerdings erweitert. Mithin muß aber eine der beiden Arten, die Barrande ursprünglich zu *Phaeton* gestellt hat, d. h. *Proetus Archiaci* oder *striatus* der Genotyp sein. Die Einbeziehung fernerstehender Arten, wie *decorus*, *Stokesii*, *astyanax*, in die Gattung ist von Angelin zu Unrecht erfolgt, wie auch Warburg anerkennt. Unter diesen Umständen scheint es aber nicht angängig, die Übertragung des Namens von dem ursprünglich damit verbundenen auf einen ganz anderen Begriff vorzunehmen. Der Genotyp von *Phaethonides* Angelin, ebenso wie der von *Phaeton* Barrande und der von *Prionopeltis* Corda ist *Proetus Archiaci* Barrande; von diesen Gattungen kann nach den Normenklatur-Regeln nur *Prionopeltis* bestehen. Welche systematische Stellung *Stokesii* und den anderen genannten Formen zukommt, ist eine Frage für sich. Mit *Prionopeltis* und *Cyphoproetus* haben diese Arten trotz einiger Anklänge nichts zu tun.

Die systematische Eigenart von *P. depressus* (Barr.) und *P. punctillosus* (Lindström) erfordert die Aufstellung einer Untergattung, wenn nicht einer selbständigen Gattung, für die hier der Name *Cyphoproetus* vorgeschlagen wird; durch den Namen sollen die Anklänge an *Cyphaspis (= Otarion)* angedeutet werden.

Engere Beziehungen zu der neuen Untergattung besitzt auch das oben schon erwähnte *Otarion parvulum* (Pompeckj) (30, S. 57, Taf. 6). Die Stücke sind ohne Verzierung und durch eine Präglabellarfläche von einiger Breite ausgezeichnet. Die Abschnürung des hinteren Seitenlappens der Glabella ist unvollständiger als z. B. bei *Pr. depressus*, die mittlere Seitenfurche ist an einem Kopfstück schwach erkennbar.

Vorkommen: In Böhmen nach Barrande in e_2; doch gibt Perner an, daß die Art sicher in e_1 vorkommt und läßt das Auftreten in e_2 überhaupt fraglich.

In Deutschland im Ostracodenkalk der Lindener Mark, Steinbruch an der Tonhalde.

Die verwandte Art, *C. punctillosus*, tritt nach Lindström in Gotland im Wenlockschiefer auf.

Proetus sp.

Taf. 32, Fig. 12 und Textabb. 8

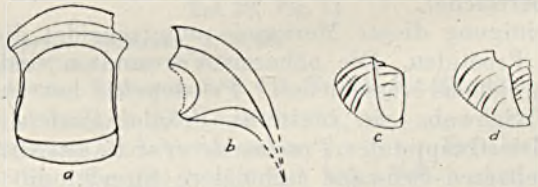


Abb. 8. *Proetus* sp. a) Kopfmittelstück; b) freie Wange; c und d) Reste von Schwanzschildern. Sämtlich 3fach vergrößert. Ostracodenkalk der Lindener Mark bei Gießen (Stbr. an der Tonhalde).

Eine ganze Anzahl durchweg leider recht unvollständiger Kopfschilder, freier Wangen und Schwänze.

Der Vorderrand des Kopfes ist mäßig gebogen. Der leistchenverzierte Randsaum, etwa von der gleichen Breite wie die Vorderrandfurche, erhebt sich zu gleicher Höhe wie die flach aufgewölbte Glabella. Diese ist gegen den Vorderrand der Schale durch ziemlich scharfen Einschnitt abgeteilt, während die nahezu parallel verlaufenden Rückenfurchen flach und seicht sind. Der Stirnrand der Glabella ist gebogen, die Vorderecken sind abgerundet. In der Nähe der Vorderecken sind die Rückenfurchen etwas eingedellt; eine andere Delle, die etwa der hinteren Seitenfurche entsprechen könnte, findet sich in der Nähe der Basis der Glabella. An einem Stück erkennt man die schwache Andeutung einer mittleren Seitenfurche sowie einwärts der hinteren ein Mälchen. Die Nackenfurche ist eingeschnürt; der Nackenring ist vergleichsweise breit, ein Nackenläppchen nicht abgeteilt.

Der Außensaum der freien Wange hat die Breite des Vordersaumes und ist gegen die flache Randfurche gut abgesetzt. Die Hintersaumfurche dagegen ist kräftiger eingeschnitten, sie trifft mit der seitlichen Randfurche unter spitzem Winkel zusammen. Die Wangenecken sind in mäßig lange Hörner ausgezogen. Die Wange ist flach gewölbt, um das Auge herum schwach eingedellt.

Der Schwanz ist ziemlich klein, die gerundete Spindel überragt die flachen Flanken ziemlich stark. Auf der Spindel zählt man mindestens vier Ringe. Die Flanken fallen nächst der Spindel ziemlich flach ab, erheben sich aber gegen den Rand hin wieder etwas, so daß ein deutlicher Saum entsteht. Die Rippen sind in der Nähe des Saumes am stärksten entwickelt. Sie verlaufen bogenförmig nach außen, die vorderste ist am stärksten ausgeprägt, dann folgen noch drei bis vier Rippen mit deutlicher Nahtfurche. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind mäßig breit. Der Rand des Schwanzes ist zugeschärft, das Hinterende gerundet. Ein Spindelfortsatz ist nicht vorhanden.

Die Oberfläche der Glabella hat eine feine Linienverzierung.

Beziehungen: Zu den bekannten *Proetus*-Arten bestehen nur wenige Beziehungen. Was die Art von den meisten Formen unterscheidet, ist die Flachheit der Rückenfurche, die in ähnlicher Weise bei dem etwa vergleichbaren böhmischen *Pr. intermedius* BARR. oder bei *Pr. venustus* BARR. nicht angetroffen wird; auch fehlt den Schwänzen dieser Arten die eigenartige, in der Nähe des Saumes noch einmal verstärkte Gliederung. Dieselben Unterschiede bestehen gegenüber den vergleichbaren Formen des nordischen Silurs, wie z. B. *Pr. ramisulcatus* NIESZ. (40, IV, Taf. 4). Immerhin dürfte die Art mit den genannten Formen zur Gruppe des *Pr. concinnus* DALM., also zu *Proetus* s. str. gehören.

Vorkommen: Im Ostracodenkalk der Lindener Mark (Stbr. an der Tonhalde).

Harpes cf. **Wilkensii** (MSTR.)

Taf. 31, Abb. 7

vgl. *Harpes Wilkensii* HELLER, 17, S. 198, Taf. 1, Fig. 1.

Nur der Teilabdruck eines Kopfes.

Der erhaltene Teil hat einschließlich des Randsaumes eine Länge von etwa 6 mm. Der Vorderrand des Kopfes ist nicht deutlich genug erhalten, so daß über die Randleiste nichts ausgesagt werden kann. Der flache Randsaum selbst ist etwas nach oben gewölbt und etwa von der gleichen Breite wie die Glabella-Länge. Die Wölbung des Schildes beginnt ziemlich unvermittelt und ist von mäßiger Stärke. Die Glabella springt ziemlich kräftig über die Wange vor.

Der zwischen Glabella und Saum gelegene gewölbte Teil des Schildes ist gegenüber den übrigen Gesichtsteilen gut abgesetzt, während die seitlich abfallenden Teile der Wangen weniger deutlich getrennt erscheinen. Die hochgerundete Glabella läßt nur die hinterste Seitenfurche erkennen, die einen kleinen dreieckigen Lappen ab-

grenzt. Die Augen sitzen auf der höchsten Stelle der mäßig gewölbten Wangen und sind nur durch schwache Leistchen mit den Rückenfurchen verbunden. An der hinteren Innenecke der Wangen sind schmale, freilich nur schlecht wahrnehmbare flügelartige Feldchen abgegrenzt.

Der Nackenring trägt auf seiner Mitte ein Knötchen, die seitliche Fortsetzung ist unvollständig erhalten. Der Abdruck ist auf dem Randsaum und auf den vordersten Teilen des Schildes fein gekörnt, im übrigen glatt.

Beziehungen: Die Unvollständigkeit des Panzers erlaubt keine zuverlässige Artdiagnose. Bezeichnend ist an dem Stück, daß der Randsaum nach oben schwach konvex gebogen ist. Am nächsten steht, gerade auch wegen dieses Merkmales, *H. Wilkensii* (Mstr.), der einen ganz ähnlichen Randsaum und Randwulst besitzt, auch hinsichtlich der allgemeinen Gestalt der Glabella und Wangen außerordentlich ähnlich ist. Die Unterschiede beziehen sich einmal auf den Querschnitt der Glabella, der bei der genannten Art schwach kielförmig genannt wird, während er bei unserm Stück deutlich gerundet ist. Außerdem springt bei unserm Stück die Glabella fast bis zur gleichen Höhe mit den Wangen nach vorn vor, während sie bei *Wilkensii* mehr zurückbleibt. Der Nackenring scheint bei unserem Stück etwas breiter zu sein; das Knötchen wird bei der Art Münster's nicht erwähnt.

Inzwischen zeigte mir Herr Schindewolf ein von ihm als *Harpes Wilkensii* Mstr. bestimmtes, bei Elbersreuth aufgesammeltes Stück, bei dem die genannten Unterschiede weniger deutlich sind, vor allem was das Vorderende der Glabella betrifft. Die Augen sind bei dem Elbersreuther Stück weniger deutlich, die Glabella ist wohl etwas schlanker und im Stirnteil etwas niedriger; diese Unterschiede sind wohl nicht von großer Bedeutung.

Vorkommen: Kalk des Wiedatales. Diese Art ist die einzige unter den Trilobiten, die engere Beziehungen hat zu einer bei Elbersreuth vorkommenden Art.

Harpes sp.

Ein kleines Bruchstück (Nackenring und seitlich anschließende Teile der Siebhaube) zeigt lediglich, daß Arten dieser Gattung, etwa aus der Verwandtschaft von *H. ungula* Barr. im Ostracodenkalk des Obersilurs von Gießen vorkommen (Stbr. an der Tonhalde in der Lindener Mark).

Stratigraphische Folgerungen

1. Das Obersilur der Lindener Mark

a) Der Ostracodenkalk

In dem Gießener Obersilur lassen sich rein petrographisch einige deutlich unterscheidbare Schichtgruppen erkennen. Die liegendste, am besten aufgeschlossen in dem eingangs besprochenen alten Steinbruch an der Tonhalde ist ein körniger, grauer Kalk, gelegentlich mit

Schwefelkiesputzen, der zu unterst scheinbar massige Absonderung aufweist. In den höheren Teilen der geringmächtigen Schichtfolge dagegen tritt die Schichtung besser hervor, besonders betont durch die Einlagerung von Bänkchen kieseligen Kalkes und von Hornstein, die mit dünnen, oft stärker körnigen Kalken abwechseln. Diese Schichtfolge ist im ganzen arm an Versteinerungen, doch kommen in einzelnen Lagen reichliche Anhäufungen kleiner glattschaliger Ostracoden vor. Alle anderen Versteinerungen treten gegenüber dieser Tiergruppe zurück. Man findet außer den vorstehend beschriebenen Trilobiten in einiger Anzahl noch Brachiopoden und wenige Graptolithen. Die wichtigsten Formen ergibt die folgende Liste:

Orthis canaliculata Lindström
» *elegantula* Dalm.
» *basalis* Dalm.
Leptaena rhomboidalis Wilck.
Plectambonites transversalis (Wahl.)
Stropheodonta Studenitzae Wenj.
Nucleospira pisum (Sow.)
Monograptus priodon Bronn.

Hierzu treten die beschriebenen Trilobiten:

Calymene (*Diacalymene*) *rhenana* n. sp.
Phacops sp.
Phacopidella bulliceps (Barr.)
» cf. *trapeziceps* (Barr.)
Aulacopleura Konincki (Barr.)
Otarion sp.
Proetus (*Cyphoproetus*) *depressus* (Barr.)
Proetus sp.
Harpes sp.

Für stratigraphische Folgerungen ist von den Trilobiten zunächst *Aulacopleura Konincki* am wichtigsten, weil diese Art nach den neueren Feststellungen in Böhmen auf die Stufe e_1 beschränkt ist. *Proetus (Cyphoproetus) depressus* (Barr.) kommt ebenfalls bestimmt in e_1 vor; sein Vorkommen in e_2, das Barrande berichtet, ist, wie mir Herr Koliha mitteilt, »sehr problematisch«. *Phacopidella bulliceps* (Barr.) kommt in e_1 und in e_2 vor, dasselbe gilt von *Ph. trapeziceps*. *Calymene rhenana* n. sp. hat in *C. diademata* Barr. die nächste Verwandte, die nach Herrn Koliha ebenfalls in beiden Stufen vorkommt.

Es ergibt sich also, daß alle hier erwähnten Arten entweder nur in e_1 oder in e_1 und in e_2 vorkommen; man muß also schließen, daß die Trilobiten für ein e_1-Alter des Ostracodenkalkes sprechen. Unter den Zonen dieser Stufe kommt wiederum die mittlere ($e\alpha_2$ nach Kettner, 19) in Frage, die nach Perner das Hauptlager von *Aulacopleura Konincki* enthält und nach dem Vorherrschen von *Monograptus priodon* Bronn[1]) von Perner (29) geradezu als *Priodon*-Schichten bezeichnet wird.

Eine Heranziehung der Brachiopoden für die Altersdeutung unterlasse ich vorläufig aus dem Grunde, weil auch hier die Angaben Barrande's über die zeitliche Verbreitung der einzelnen Arten nachgeprüft werden müssen. Soweit es sich um Arten handelt, die im böhmischen und nordischen oder englischen Silur vorkommen, ist vielfach eine Unstimmigkeit insofern festzustellen, als manche Arten in England z. B. nur im Wenlock vorkommen, die nach Barrande's

[1]) Die Bestimmung der in dieser Arbeit angeführten Graptolithen verdanke ich der freundlichen Hilfe von Herrn Fr. Dahlgrün.

Angaben in Böhmen auf Schichten beschränkt sind, die in der Hauptsache dem Ludlow entsprechen sollten. Hier kann erst eine genaue Revision der zeitlichen Verbreitung der böhmischen Arten Klarheit schaffen.

Zum englischen und nordischen Obersilur ergeben die Trilobiten keine unmittelbaren Beziehungen; doch ist gelegentlich schon im paläontologischen Teil auf vergleichbare Formen hingewiesen worden. Diese Spuren führen auf Schichten vom Alter des englischen Wenlock, dem ja auch der einzige Graptolith, *Monograptus priodon* Bronn, angehört. Dessen genaues Lager ist nach den Angaben von Elles und Wood (11) die Zone 22—29, d. h. etwa von der Basis des Tarranon bis in den oberen Teil des Wenlock hinein, dessen obere Grenze er nicht erreichen soll. Möglich wäre demnach, daß der Ostracodenkalk noch Teile des Tarranon umfaßte, zumal ja nach Perner und Kodym (29) das böhmische $e\alpha_2$ diese englische Stufe z. T. noch mitumfaßt.

Die erwähnten Brachiopoden — ein Teil der Gruppe bedarf noch der Durcharbeitung — haben im englisch-nordischen Silur ihr Hauptlager im Wenlock.

b) Der Orthocerenkalk

Im Hangenden des Ostracodenkalks findet sich in dem alten Steinbruch an der Tonhalde eine Folge in frischem Zustand dunkler Schiefer, die besonders an ihrer Basis dunkle Kalke in dünnen Bänkchen und in brotlaibförmigen Knollen enthalten. Einzelne dieser Kalkbänkchen bestehen fast nur aus Graptolithen, unter denen Herr Dahlgrün folgende Arten bestimmte:

Monograptus dubius Suess	(26—34)	*Monograptus Nilssoni* Barr.	(33)
» *colonus* Barr.	(33)	» *Flemingi* Salter	(30—31)

Die beigeschriebenen Zahlen geben die Verbreitung der Arten in den englischen Graptolithen-Zonen nach Elles und Wood (11). Da die Grenze zwischen Wenlock und Ludlow in England über die Zone 31 gelegt ist, so zeigt das Vorkommen von *M. Flemingi* an, daß diese Schichtfolge mit dem obersten Wenlock beginnt, und weiterhin in das Ludlow fortsetzt.

Die Kalkknollen bergen eine reiche Fauna, vor allem an Orthoceren, Zweischalern und Brachiopoden. Unter den letztgenannten verdient Erwähnung das massenhafte Auftreten von *Rhynchonella Megaera* (Barrande) und *Rh. Sappho* (Barrande) sowie diesen nahestehender Formen; unter den Zweischalern *Cardiola cornu-copiae* (Gf.), *bohemica* Barr. und zahlreicher anderer Arten, sowie Vertreter der Gattungen *Spanila, Dualina, Lunulicardium, Praeostrea* u. a. Es ist eine Faunenvergesellschaftung, die im böhmischen jüngsten e_1 ($e\alpha_3$ nach Kettner) und darüber in e_2 ($e\beta$) ihre Verbreitung hat, die auch in den Ostalpen, in Frankreich in ähnlicher Vergesellschaftung auftritt und Teilen des englischen Ludlow entspricht.

Leider ist diese Fauna arm an Trilobiten; bisher hat sich nur ein Bruchstück eines solchen gefunden: *Ceratocephala* cf. *Verneuili* (Barr.), eine Form, die nach freundlicher Mitteilung von Herrn

Koliha in Böhmen zwar schon in e_1 vorkommt, ihre Hauptverbreitung aber erst in e_2 hat. Von diesem Stück ist eine entscheidende Klärung der Stratigraphie des Orthocerenkalks nicht zu erwarten.

Ein abschließendes Urteil über die stratigraphische Stellung des Orthocerenkalks wird sich erst nach Durcharbeitung der gesamten Fauna ermöglichen lassen.

c) Tonschiefer des höheren Obersilurs

Die besprochenen dunklen Tonschiefer mit schwarzen Kalkknollen (Orthocerenkalk) gehen nach oben in reinere Tonschiefer mit selteneren Kalkbänken über, die keine Trilobiten mehr geliefert haben. Der Vollständigkeit halber sei hier nur erwähnt, daß in diesen Tonschiefern ein Horizont auftritt, der reich ist an Lagen mit *Pterochaenia glabra* (Gf.), und daß die jüngsten Schiefer in einzelnen Kalklagen massenhaft *Spirifer inchoans* Barr. und *Leptodesma migrans* (Barr.) enthalten, Formen, die schon dem böhmischen f_1 ($e\gamma$ nach Kettner) angehören.

2. Das Obersilur vom Wiedatal

In einer im Druck befindlichen Arbeit behandelt Schriel (41) das Silur des oberen Wiedatales und äußert sich eingehend über die Lagerungsverhältnisse der Kalklinse, welcher die beschriebenen Trilobiten entstammen. Hier sollen nur die aus der Bearbeitung der Trilobiten sich ergebenden stratigraphischen Gesichtspunkte kurz erörtert werden.

Die Kalklinse hat folgende Trilobitenreste geliefert:

Scutellum cf. *crebristriatum* (Lindström)
» sp.
Encrinurus hilarulus n. sp.
Otarion Schrieli n. sp.
» *Burmeisteri* (Barr.) var. n. *hercynica*
Prionopeltis striatus var. n. *incisa*
» *octaschistus* n. sp.
» sp.
Proetus conspersus (Angelin)
Harpes cf. *Wilkensii* (Mstr.)

Für die Altersfeststellung kommen zunächst die Proetiden in Betracht. *Proetus conspersus* (Angelin) ist im Ostbaltikum in der oberen Öselschen Schicht (Ludlow) bekannt, auf Gotland nach den neueren Feststellungen Hede's (16) von der Hemse-Gruppe an aufwärts bis zum Sundre-Kalkstein (mit Ausnahme des Burgsvik-Sandsteins). Im ältesten Teil des Unteren Ludlow soll diese Art dort fehlen.

Weiter muß die Gattung *Prionopeltis* zum Vergleich herangezogen werden. Von ihr ist eine dem böhmischen *P. striatus* (Barr.) sehr nahestehende Varietät gefunden worden und außerdem eine neue Art. Diese Gattung ist bisher nur in Böhmen bekannt geworden und tritt dort in e_2 auf, wo sie nach Perner in der Cephalopoden-Kalk-Facies heimisch ist. Sie ist dort mit Arten vergesellschaftet, die auch im Kalk des Wiedatales auftreten, wie *Cardiola bohemica* Barr., *Rhynchonella Sappho* (Barr.). Auch die übrige Faunen-Zusammensetzung dieses böhmischen Horizontes (*Encrinurus, Harpes, Otarion Burmeisteri* u. a.) bietet viele Arten, die zwar unserem Kalk fehlen, aber doch in naheverwandten vertreten sind, wofür *Encrinurus hilarulus* n. sp. und die beiden *Otarion*-Arten, von denen die eine lediglich eine Sub-

spezies des böhmischen *O. Burmeisteri* ist, sowie der *Harpes*-Rest Beweise sind.

Perner und Kodym (29) haben das böhmische e_2 — abgesehen von der Riffkalkfacies — in folgende drei Zonen eingeteilt:

Crinoidenkalk-Zone,
Brachiopodenkalk-Zone,
Cephalopodenkalk-Zone.

Die bisherigen Angaben über die Verteilung der Fauna in diesen drei Zonen reichen nicht aus, um daraus stratigraphische Schlüsse auch für andere Gebiete mit Sicherheit ziehen zu können; dessen müssen wir uns bewußt bleiben, wenn wir im folgenden die Fauna vom Wiedatal mit der der Cephalopodenkalk-Zone vergleichen, die nach den Angaben von Perner zweifellos mit der des Wiedatales faunistisch die meisten Berührungspunkte bietet.

Der Cephalopodenkalk soll in der englischen Graptolithen-Gliederung nach Perner der Zone 33 und 34 *(Monograptus Nilssoni* und *M. scanicus)* entsprechen. *Proetus conspersus* (Ang.) kommt in Gotland etwa von der Mitte des Unteren Ludlow an vor.

Versucht man aus diesen Beziehungen der Trilobitenfauna des Wiedatales einmal nach Böhmen, anderseits nach Gotland das gemeinsame herauszuschälen, und daraus das wahrscheinlichste Alter des Kalkes abzuleiten, so ergibt sich, daß er etwa dem mittleren (bis jüngeren) Teil des Unteren Ludlow entsprechen mag, ein vorläufiges Ergebnis, das selbstverständlich noch der Nachprüfung durch die Begleitfauna der Trilobiten bedarf.

Wichtig und hervorzuheben ist, daß die Fauna älter ist als das böhmische f_1. Zwar tritt die Gattung *Hercynella* in der Fauna in einem Exemplar auf, doch will dieser Umstand angesichts des im übrigen reinen e_2-Charakters der Fauna wenig besagen.

Daß f_1 aus dem Vergleich ausscheidet, ist aus folgendem Grunde besonders wichtig. Nachdem gewisse hangende Teile des böhmischen f_1 (mit *Bronteus umbellifer* Beyr.), deren Fauna bereits devonischen Charakter trägt, von dieser Schichtgruppe abgetrennt worden sind, trägt der verbleibende Rest die silurische Verwandtschaft in reinerer Prägung, was besonders durch das Vorkommen der letzten Graptolithen angezeigt wird. Dem haben die böhmischen Geologen auch dadurch Rechnung getragen, daß sie in ihrer Neubezeichnung der Schichten des böhmischen Palaeozoicums durch die Anwendung der Signatur $e\gamma$ statt f_1 die Zusammengehörigkeit nach unten besser zum Ausdruck brachten (19).

Nun haben Gosselet, Barrois (14) und ihre Mitarbeiter dargetan, daß die Schichten im Hangenden des englischen Ludlow-Bone-Beds, d. h. die Passage Beds (Downton) dem unteren Teil der Gedinne-Stufe der Ardennen (Konglomerat von Fépin, Schichten von Mondrepuits) gleichaltrig sind und legen die Silur-Devon-Grenze im ursprünglichen Sinne von Murchison und Sedgwick an die Basis des Downton. Trifft diese Auffassung, für die sich auch englische Geologen eingesetzt

haben, zu, so kann man nicht mehr, wie es noch PERNER und KODYM tun (29), das böhmische f_1 mit dem Downton vergleichen. Man muß es vielmehr dem obersten Ludlow zuweisen. In Frage kommt da vor allem die Schichtgruppe, die als »*Chonetes*-flags« zusammengefaßt werden, die übrigens in *Spirifer elevatus* DALM. ein dem *Spirifer inchoans* BARRANDE (aus f_1) sehr ähnlichen Brachiopoden beherbergt. Ob auch noch tiefere Schichten des englischen Oberen Ludlow, etwa die »*Rhynchonella*-flags« für einen Vergleich in Frage kommen, sei dahingestellt.

Diese Erwägungen führen zu dem Ziel, daß ein junges Ludlow-Alter für die Fauna des Kalkes aus dem Wiedatal nicht in Frage kommen kann und stützen somit mittelbar die Einstufung, die oben vorgenommen wurde.

Ein Vergleich der Wieda-Fauna mit den Faunen von Gießen ist noch erforderlich. Bei der Trilobiten-Armut einiger der Gießener Horizonte ist eine Gegenüberstellung auf Grund dieser Tiergruppe allein erschwert. Die übrigen Faunenbestandteile dagegen zeigen, daß eine Faunen-Verwandtschaft nur mit dem dort erwähnten Orthocerenkalk in Frage kommen kann. Das reiche Vorkommen von Zweischalern, unter denen gleiche Arten vor allem aus der Gattung *Cardiola* auftreten, ferner das Erscheinen der Gruppe der glattschaligen Rhynchonellen (*Sappho, Megaera* u. a.) sind verwandte Züge. Die weitere Durcharbeitung dieser Tiergruppe muß noch nähere Aufklärung über die Zusammenhänge bringen.

Zum Schluß muß hier auf den wichtigen Umstand besonders aufmerksam gemacht werden, daß in der Trilobitenfauna des Kalks vom Wiedatal nordische und böhmische Anteile sich vereinigen. Die paläogeographischen Verhältnisse zur Zeit des jüngeren Obersilurs müssen also derart gewesen sein, daß ein Faunenaustausch nicht unmöglich war; so ergibt sich, daß die hypothetische Landmasse zwischen der nord- und südeuropäischen Silurprovinz nicht dauernd die grundsätzliche Bedeutung gehabt hat, die man ihr gern zuschreibt.

Der Harz bildet somit ein Verbindungsglied zwischen dem böhmischen und dem nordischen Silur, und es ist zu wünschen, daß noch weitere glückliche Fossilfunde wie im Falle des Kalks vom Wiedatal, vermehrtes Licht auf die Beziehungen der beiden Faciesgebiete werfen möchten.

Schriftenverzeichnis

1. ANGELIN, N. P., Palaeontologia Svecica. 1851.
2. —, Palaeontologia Scandinavia. 1854.
3. BARRANDE, Notice préliminaire sur le système silurien et les trilobites de Bohême. Leipzig 1846.
4. —, Nouveaux trilobites. Supplément à la Notice préliminaire. Prag 1846.
5. —, Système silurien du centre de la Bohême. I. 1852.
6. —, Id. I. Suppl. 1872.
7. —, Parallèle entre les dépôts siluriens de Bohême et de Scandinavie. Abhandl. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss., V, 9. 1856.
8. BERGERON, J., Sur une nouvelle espèce de Arethusina. Bull. Soc. Géol. de France, III, 17, S. 556—557. 1889.
9. —, Bull. Soc. Géol. de France, III, 18, S. 171—174.

10. Eichwald, Lethaea Rossica. I. Stuttgart 1860.
11. Elles, G. und E. Wood, A Monograph of British Graptolites. 1901—1908.
12. Foerste, A. F., Preliminary notes on Cincinnatian and Lextington fossils of Ohio, Indiana, Kentucky und Tennessee. Bull. of the Scientif. Laborat. Denison Univers. 26, S. 17—100, 1910.
13. —, Notes on Isotelus, Acrolichas, Calymene and Encrinurus. Bull. of the Scient. Laborat. of Denison Univers. 19, S. 65—82, 1919.
14. Gosselet, Barrois, Leriche, Crépin, Pruvost und Dubois, Description de la faune siluro-dévonienne de Liévin. Mém. Soc. Géol. du Nord. VI, 2, 1912—1922.
15. Hawle, J. und A. J. C. Corda, Prodrom einer Monographie der böhmischen Trilobiten. Prag 1847.
16. Hede, E., Gottlands Silurstratigrafi. Sveriges Geol. Unders. Avhandl. och upps. Ser. C., Nr. 305. Arsbok 14, Nr. 7, 1921.
17. Heller, Th., Die Fauna des obersilurischen Orthoceren-Kalks von Elbersreuth. Geognost. Jahresh. 38, S. 197—278, Taf. 1—4, 1925.
18. Katzer, F., Beiträge zur Paläontologie des älteren Paläozoikums in Mittelböhmen. Sitzungsber. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss., Math.-natw. Kl., Jahrg. 1895, XIV.
19. Kettner und Kodym, Nová Stratigr. Barrandienu. Otisk Časopisu Musea Král. Česk. Prag 1919.
20. Kiesow, J., Über silurische und devonische Geschiebe Westpreußens. Schrift. Naturforsch. Ges. Danzig, N. F. 6, S. 205—300, Taf. 2—4. 1884.
21. Lindström, G., Förteckning på Gotlands siluriska crustacéer. Öfversigt af Kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl. 42. Nr. 6, S. 37—99. 1885.
22. —, Researches on the visual organs of the trilobites. Vetensk.-Ak. Handl., Bd. 34, 1901.
23. Maryland Geological Survey. Silurian. Baltimore 1923.
24. Meek, F. B., Descriptions of invertebrate fossils of the silurian and devonian systems. Rep. Geol. Surv. Ohio, 1. Pt. 2, Palaeontology, Section I.
25. M'Coy, F., A synopsis of the silurian fossils of Ireland. London 1862.
26. Nieszkowski, J., Versuch einer Monographie der in den silurischen Schichten der Ostseeprovinzen vorkommenden Trilobiten. Archiv für Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands. Ser. 1, Bd. 1, 1857.
27. Novák, O., Vergleichende Studien an einigen Trilobiten aus dem Hercyn von Bicken, Wildungen, Greifenstein und Böhmen. Paläont. Abhandl., N. F. 1, Heft 3, 1890.
28. Perner, J., Über das Hypostom der Gattung Arethusina. Centralbl. f. Min., Jahrg. 1916, S. 442—444.
29. — und Kodym, On the zonal division and correlation of the silurian of Bohemia. Americ. Journal of Science, 4, S. 53—72, 1922.
30. Pompeckj, J. F., Die Trilobitenfauna der ost- und westpreußischen Diluvialgeschiebe. Beitrag z. Naturk. Preußens. 7. 1890.
31. —, Über Calymene Brongniart. N. Jahrbuch Min., 1898, I, S. 187—250.
32. Reed, F. R. Cowper, The lower palaeozoic trilobites of the Girvan District, Ayrshire. London 1903—1906.
33. Richter, R., Über das Hypostom und einige Arten der Gattung Cyphaspis. Centralbl. f. Min., Jahrg. 1914, S. 306—317.
34. —, und E., Über die Einteilung der Familie Acidaspidae und über einige ihrer devonischen Vertreter. Centralbl. f. Min., Jahrg. 1917, S 462—472.
35. —,—, Der Proetiden-Zweig Astycoryphe-Tropidocoryphe-Pteroparia. Senckenbergiana, 1, S. 1—17, 25—51, 1919.
36. —, —, Über Phacopidella Reed. Senckenbergiana, 5, S. 134—143, 1923.
37. —, —, Unterlagen zum Fossilium Catalogus, Trilobita. II. Senckenbergiana, 7, S. 126, 1925.
38. Salter, J. W., A monograph of the british trilobites. 1864—1867.
39. Schindewolf, O. H., Vorläufige Übersicht über die Obersilur-Fauna des »Elbersreuther Orthoceratitenkalkes«. 1. Allgemeine Vorbemerkungen und Trilobitenfauna. Senckenbergiana, 6, S. 187—221.
40. Schmidt, F., Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. I—VI. 1881—1907.

41. Schriel, W., Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik des Gebietes der Hauptsattelachse des Unterharzes zwischen Hasselfelde und Bad Lauterberg. Jahrb. Pr. Geol. L.-A., 48, 1927 (im Druck).
42. Steuer, Obersilur in der Lindener Mark. Notizbl. Ver. für Erdk., Darmstadt, 5. Folge, 2, S. 191, 1916.
43. Törnquist, S. L, Undersökningar öfver Siljansområdets Trilobitfauna. Sver. geolog. Undersök. Afhandl. och upps., C., Nr. 66, 1885.
44. Warburg, Elsa, The trilobites of the Leptaena Limestone in Dalarne with a discussion of the zoological position and the classification of the Trilobita. Bull. of the Geolog. Instit. of the Univers. of Upsala, Bd. 17, 1925.
45. Wedekind, Paläontologische Beiträge zur Geologie des Kellerwaldes. Abhandl. Pr. Geol. L.-A., N. F. 69, 1914.

Zur Kenntnis des Untercarbons im südöstlichen Dillgebiet

Von Herrn **Wilhelm Kegel** in Berlin

Mit 3 Abbildungen

Uber die Stratigraphie und Tektonik des Untercarbons im östlichen Lahn- und im Dillgebiet habe ich in den letzten Jahren zu berichten mehrfach Gelegenheit gehabt (2, 3). Im folgenden sollen einige Beobachtungen mitgeteilt werden, die sich bei den Revisions-Aufnahmen auf Blatt Ballersbach ergeben haben.

In stratigraphischer Hinsicht ist zunächst ein Profil beachtenswert, das sich in einem kleinen künstlichen Aufschluß beim Punkte 357,1 westlich Ballersbach (am Weg nach Herborn) gefunden hat. Über dünnbankigen, schwarzen und bunten Culmkieselschiefern, die in der Mitte des Aufschlusses in einem gestörten Spezialsattel auftreten, folgt im Hangenden in etwa 2 m Mächtigkeit ein Alaunschiefer, der hier, wie auch sonst öfters im Dillgebiet, den Übergang von der liegenden Kieselschiefer-Abteilung zu den hangenden Posidonien-Schiefern vermittelt. Der Alaunschiefer ist dadurch ausgezeichnet, daß er die bekannte Herborner Fauna (Goniatiten, Trilobiten, Zweischaler) in einiger Reichhaltigkeit enthält. Über dem Alaunschiefer folgt in regelmäßiger Auflagerung der Posidonien-Schiefer. Die Einzelheiten des Profils ergeben sich aus der Abbildung 1.



Abb. 1: Profil durch das Culm bei Punkt 357,1 am Wege von Ballersbach nach Herborn. 1 : 250.
D: Diabas, cl: Culmkieselschiefer, χ: Alaunschiefer, ct: Posidonienschiefer, cg: Culmgrauwacke, s: Schutt.

Im Profil zeigt sich die Schichtfolge vom Kieselschiefer bis zum Posidonien-Schiefer vollständig entwickelt; im Liegenden ist neben dem Aufschluß in geringer Entfernung der Diabas vorhanden, im Hangenden folgt oberflächlich erst in etwa 200 m Entfernung die Culmgrauwacke,

die durch Lesesteine nachgewiesen ist. Somit gehört das Profil zu den vollständigsten seiner Art im Dillgebiet und ist aus dem Grunde wichtig, weil in der Nachbarschaft in geringer Entfernung die gleiche Vollständigkeit der Schichten in der Regel vermißt wird.

Von dem besprochenen Aufschluß zieht querschlägig zum Schichtstreichen das Dernbachtälchen zum Aartal hinunter. In diesem Tälchen finden sich in der Nähe des Punktes 243 verschiedene Aufschlüsse, in denen der Culmkieselschiefer unmittelbar mit der Grauwacke in Berührung tritt, bei völligem Fehlen des Posidonien-Schiefers. Ja, auch der Kieselschiefer ist zum Teil unterdrückt, wie das Profil der Abb. 2 zeigt. In diesem Profil liegt unmittelbar auf dem Diabas ein bröckliger, stark zersetzter Tonschiefer mit einigen dünnen Lyditbänkchen. Auf den Schiefern ruht die dickbankige Culmgrauwacke ohne eine Spur des Posidonien-Schiefers. In geringer Entfernung südlich von dem dargestellten Profil findet man die gleiche Aufeinanderfolge (Kieselschiefer — Grauwacke) noch einmal wiederholt.

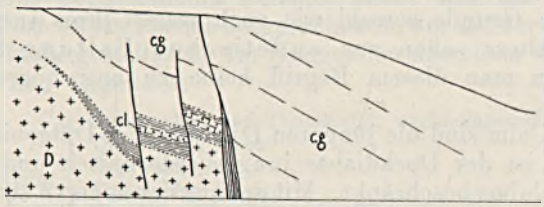


Abb. 2: Profil im Dernbachtal südlich Herbornseelbach. 1:200.
D: Diabas, cl: kieseliger, lyditähnlicher Schiefer in einem bröckligen, zersetzten Tonschiefer, cg: Culmgrauwacke.

Die genannten Beispiele ließen sich noch weiter vermehren. Bei der Kartenaufnahme ergeben sich immer wieder die Fälle, wo die Culmgrauwacke bei Unterdrückung des ganzen liegenden Culms oder auch nur des Posidonien-Schiefers älteren Gesteinen aufruht. Die neueren Erfahrungen bestätigen daher den schon früher gezogenen Schluß, daß vor Ablagerung der ungleichförmig aufruhenden Culmgrauwacke eine weitgehende Veränderung des Untergrundes stattgefunden haben muß; und zwar ist in diese Vorgänge auch der Kieselschiefer mit einbezogen worden.

Die Grauwackenmassen des Culms greifen nicht nur gelegentlich randlich über den Ablagerungsraum des Kieselschiefers über. Vielmehr ist auch an vielen Stellen innerhalb ihres Verbreitungsgebietes, im Streichen sowohl wie auch querschlägig, eine Lücke in ihrem Liegenden festzustellen, in die der Kieselschiefer in von Ort zu Ort wechselndem Umfang bis zum Fehlen einbezogen sein kann. Diese Beobachtungen lassen sich kaum anders deuten, als durch Einordnung der besprochenen tektonischen Bewegungen zwischen die Kieselschiefer-Zeit und der Zeit der Grauwackenbildung; in ihrem Gefolge wurden Teile der eben erst gebildeten Kieselschiefer wieder beseitigt, vermutlich auch der liegende Untergrund angegriffen.

Es ergibt sich somit eine orogenetische Phase, die jünger ist als der Kieselschiefer und älter als die Grauwacken des Culms. Auf diese tektonischen Vorgänge habe ich bereits früher hingewiesen. Es sei hier aber besonders betont, daß diese Phase mit keiner der bisher durch besondere Namgebung ausgezeichneten Teilphasen der bretonischen Faltung im weiteren, zusammenfassenden Sinne Stille's (7) verwechselt werden darf.

Für die Beurteilung der Bedeutung dieser Teilphase in der variszischen Orogenese ist von Wichtigkeit, daß erst nach ihrem Ablauf der grundsätzliche Wandel in den Sedimentationsverhältnissen eintritt, der von den ganz überwiegend schiefrig-kalkigen Sedimenten des Oberdevons und älteren Untercarbons zu den grobklastischen Gesteinen des Culms und jüngeren Carbons führt. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes wird man geneigt sein, die hier besprochene Teilphase für den Höhepunkt der variszischen Orogenese nicht nur in dem behandelten Teilgebiet, sondern allgemein für die rheinische Masse und vielleicht darüber hinaus anzusprechen. Man könnte sie aus diesem Grunde sowohl wie auch wegen ihres jung-untercarbonischen Alters schon zur sudetischen Faltung Stille's (7) rechnen, wenn man diesem Begriff keine zu eng begrenzte zeitliche Dauer gibt.

Mit dem Culm sind die jüngeren Diabase des Dillgebietes verknüpft. Nach Kayser ist der Deckdiabas jung-oberdevonisch und ganz auf das Liegende des Culms beschränkt. Mit der aus der neueren stratigraphischen Forschung hervorgehenden Einstufung des Culms in das höhere Untercarbon hat auch der Deckdiabas ein jüngeres Alter erhalten, worüber ich früher berichtet habe (2). Es kann auch heute noch keinem Zweifel unterliegen, daß die Hauptmasse des Deckdiabases und der ihn begleitenden Tuffe und Bombenhaufwerke älter ist als der Culmkieselschiefer. Gleichwohl haben sich doch letzthin die Beobachtungen gemehrt, die für eine Fortdauer der Diabasintrusionen auch in die Culmgesteine sprechen.

Für das Gebiet der oberen Lahn, die Umgebung von Biedenkopf, hat Schmierer (5) darauf hingewiesen, daß Intrusivdiabase in den liegenden Alaunschiefern und den Kieselschiefern des Culms vorkommen, wie aus den Kontakterscheinungen hervorgeht. Später erwähnt er (6) auch Diabas-Mandelsteine und Tuffe aus der hangenden Abteilung der Culm-Lydite und dem Posidonien-Schiefer.

Für das Dillgebiet hat schon Brauns (1) hinsichtlich eines Tuffvorkommens des Kieselschiefers im Bahneinschnitt bei Herborn Kayser entgegen die Meinung geäußert, daß es sich »vielleicht um den letzten Zeugen einer späten, in die Zeit der Ablagerung des Kieselschiefers fallenden schwachen Eruption« handelt.

Im Blattbereiche Ballersbach ist neuerdings bei einem zum Zweck des Wegebaus hergestellten Aufschluß am Rennweg, auf der Höhe südlich Ballersbach, in der Nähe des Punktes 392 der Karte, ein Profil aufgeschlossen worden, das in der Abbildung 3 wiedergegeben ist. Aus diesem Profil geht hervor, daß ein in dem Kieselschiefer steckender Diabas gegenüber dem liegenden Teil desselben eine deutliche Kontakt-

wirkung hervorgerufen hat. Zum Überfluß tritt noch nahe der Hangendgrenze des Kieselschiefers ein fossilreiches Tuffbänkchen auf, das also ähnlich wie der Tuff im Bahneinschnitt von Herborn auf Diabaseruptionen innerhalb des Culms hindeutet.

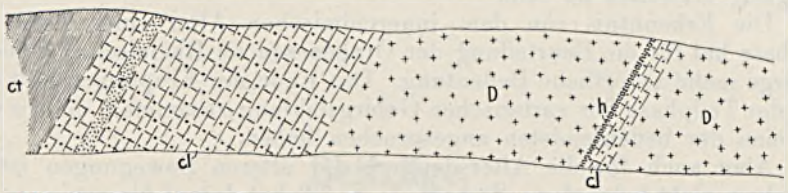


Abb. 3: Profil im Culm am Rennweg, westlich vom Stellbeutel, nahe beim Punkte 392, Blatt Ballersbach. 1:200.
D: Diabas, cl: Culmkieselschiefer, h: hornsteinartiges Kontaktgestein, τ: kalkigbrecciöses Tuffbänkchen mit Crinoiden, ct: Culmtonschiefer.

Ein weiteres bezeichnendes Beispiel findet sich am Friedhof von Ballersbach. Dort ist ein Diabas aufgeschlossen, der auf der Kayser'schen Karte noch nicht dargestellt ist. Im Hangenden desselben folgt das Culm. Das Profil ist hier folgendes:

Culm
- Grauwacken und Tonschiefer, wechsellagernd
- Tonschiefer, 50 cm
- Grauwacke, 15 »
- Tonschiefer, 80 »
- Kieseliges Kontaktgestein, 20 cm
- Diabas

Das Kontaktgestein ist nicht etwa ein Kieselschiefer des Culms. Zur Nachprüfung bat ich seinerzeit Herrn Schwarz in Frankfurt um eine Untersuchung auf Radiolarien, die negativ ausfiel; bei der Gelegenheit stellte Herr Schwarz auch fest, daß sich das Gestein mit dem Lötrohr anschmelzen ließ. Es handelt sich hier also um ein echtes Kontaktgestein und eine Einwirkung des Diabases auf Culmschichten, die bereits einem höheren Horizont dieser Formation angehören, wie die hangenden Grauwacken beweisen.

Außer diesen Einzelfällen, die ein innerculmisches Alter der betreffenden Diabase erweisen, kommen aber sehr häufig meist weniger gut aufgeschlossene Beispiele vor, so namentlich in dem ausgedehnten »Deckdiabas«-Gebiet des Blattes Ballersbach. Oft trifft man hier auf Erscheinungen, die sich nur als Kontaktwirkungen des Diabases auf culmische Lydite erklären lassen. Bereits Schmierer (5) beschreibt solche Einwirkungen, die meistens geringfügig sind, gelegentlich aber doch dazu führen, daß die Kieselschiefer sich zu »mächtigen, klippenartig hervortretenden Blöcken« zusammenschließen, »die den Eindruck teilweise geschmolzener und ihrer Schichtung beraubter hornfelsartiger Massen hervorrufen.« Diese Beobachtung kann ich für das hier in Betracht kommende Gebiet ebenfalls bestätigen.

Nach dem Gesagten hat man mit Diabasintrusionen bis zu beträchtlicher Höhe des Culmprofils hinauf zu rechnen. Bisher sind mir allerdings

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

noch keine Fälle bekannt, wo Diabas in die Zone der mächtigeren Culmgrauwacken (Gießener Grauwacke) eingedrungen wäre. Vor dem Bildungsbeginn dieser grobklastischen Schichtfolge, die in ausgedehntem Umfang diskordante Auflagerung besitzt, scheinen die Diabasergüsse endgiltig erloschen zu sein.

Die Erkenntnis von dem innerculmischen Alter eines Teiles der Diabase hat für die Beurteilung der Orogenesen im Rheinischen Schiefergebirge mehr als örtliche Bedeutung. Das Ende der Eruptionen fällt etwa mit der Teilphase der variszischen Gebirgsbildung zusammen, die wir oben als eine der bedeutendsten angesprochen haben.

Aber auch für die Altersdeutung der älteren Bewegungen ist das Ergebnis nicht belanglos. Stille (7, S. 79) hat darauf hingewiesen, daß die Festlegung der präsideritischen Faltung als intradevonisch wesentlich auf das von Lotz (4) nachgewiesene Auftreten eines Diabasganges in der Grube Glaskopf im Siegerland zurückzuführen ist. Die Möglichkeit eines innerculmischen Alters für diesen Gang wird kaum zu widerlegen sein. Damit wird aber ein Hauptbeweismittel für die Einordnung der präsideritischen Faltung in das Devon hinfällig. Lediglich unter diesem Gesichtspunkt betrachtet könnte diese Faltung des Siegerlandes wohl mit einer Teilphase der bretonischen zusammenfallen. Die umfassende Erörterung des Für und Wider einer solchen Auffassung ist nicht der Zweck dieses kurzen Hinweises.

Schriften-Verzeichnis

1. Brauns, R., Die zur Diabasgruppe gehörenden Gesteine des Rheinischen Schiefergebirges. Sitz.-Ber. Preuß. Akad. d. Wiss., Phys.-math. Kl., 30, S. 630—638, 1905.
2. Kegel, W., Das Untercarbon und die varistische Faltung im östlichen Lahngebiet. Dies. Jahrb, 45, S. 287—306, 1925.
3. —, Über Transgressionen im Dillgebiet. Dies. Jahrb., 47, S. 350—356, 1926.
4. Lotz, H., Beitrag zur Kenntnis vom Alter der Siegerländer Erzgänge. Zeitschr. f. prakt. Geol., 15, S. 251—253, 1907.
5. Schmierer, T., Wissenschaftliche Ergebnisse der Aufnahmen auf dem Blatte Biedenkopf. Dies. Jahrb., 41, II, S. (LXVI—LXXX), 1921.
6. —, Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf den Blättern Laasphe, Biedenkopf, Wetter und Buchenau im Jahre 1921 und 1922. Dies. Jahrb., 44, S. XLI—XLIII, 1924.
7. Stille, H., Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin 1924.

Beiträge zur Kenntnis paläozoischer Ostracoden. I. Ostracoden aus dem Oberen Mitteldevon von Mähren und der Eifel

Von Herrn **Wilhelm Kegel** in Berlin

Hierzu Tafel 33

Vorwort

Seit einer Reihe von Jahren bin ich damit beschäftigt, Ostracoden aus dem deutschen Devon systematisch zu sammeln, um eine Bearbeitung dieser bislang sehr vernachlässigten Tiergruppe vorzubereiten. Es ist im Laufe der Zeit ein beachtlicher Formenschatz namentlich aus dem Mitteldevon zusammengekommen. Bei der Aufbringung dieses Stoffes habe ich mancherlei Hilfe und Förderung aus Fachkreisen erfahren, ohne die bei der Verborgenheit, welche die Ostracoden, namentlich ihre kleinwüchsigen Vertreter, so gerne wahren, das Unternehmen nicht durchführbar wäre.

Die ursprüngliche Absicht, zunächst die mitteldevonischen Arten monographisch abzuhandeln, habe ich aus dem Grunde aufgeben müssen, weil mancherlei andere Arbeiten immer nur vorübergehende Beschäftigung mit dem Stoff erlauben. Ich habe mich daher entschlossen, in dem Maße, wie die Bearbeitung fortschreitet, in einzelnen Abschnitten die Ergebnisse vorzulegen. In dem vorliegenden ersten Beitrag wird über eine kleine Ostracodengesellschaft aus dem mährischen Mitteldevon berichtet, deren Bearbeitung mir Herr Dr. Remeš[1]) in Olmütz anvertraut hat. Bei der Bearbeitung zeigte sich, daß gewisse Beziehungen dieser Fauna zur Eifel bestehen, weshalb wenigstens eine der Ostracoden-Arten aus dem linksrheinischen Oberen Mitteldevon in die Betrachtung einbezogen worden ist.

---

[1]) Herr Remeš hat zuerst auf das Vorkommen von Ostracoden im mährischen Mitteldevon aufmerksam gemacht; vgl. Předběžná zpráva o některých nových a vzácnějších zkamenělinách čelechovského devonu. Věstník klubu přírodovědeckého v Prostějově za rok 1906, roč. IX. Prossnitz 1907.

Familie Leperditiidae

? Leperditia sp.

Taf. 33, Fig. 6

Ein zweiklappiges Stück ist leider am Vorderende abgebrochen, so daß die Bestimmung unsicher bleiben muß, zumal auch im übrigen die Erhaltung nicht zum besten ist.

An den geraden Schloßrand schließt sich in breitem Bogen der Hinterrand an. Nach vorn verjüngt sich das Stück beträchtlich; die größte Höhe liegt erheblich hinter der Mitte.

Der Rand ist hinten zugeschärft; ob am Unterrand eine Schale übergreift, läßt sich nicht mit Sicherheit ausmachen. Eine leichte Unsymmetrie der beiden Schalenteile ergibt sich aus dem Querschnitt.

Augenhöcker sind nicht nachweisbar; die Schalenoberfläche scheint glatt gewesen zu sein.

Maße des Stückes: Höhe 1,87 mm, erhaltene Länge 2,7 mm.

Vorkommen bisher nur in einem Stück, bei Čelechowitz.

Familie Aparchitidae

Aparchites aulax n. sp.

αὖλαξ = Furche. Taf. 33, Fig. 2

Maße des Holotyps: Länge 0,70 mm, Höhe 0,40 mm, Dicke beider Schalen zusammen: 0,40 mm.

Der Schloßrand ist nahezu gerade, an seinen Enden abgerundet. Das Hinterende ist etwas weitbogiger als das Vorderende, der Unterrand ist flachbogig. Die größte Höhe der Schale liegt etwas hinter der Mitte, die größte Dicke ist etwas von der Mitte zum Unterrand verschoben. Dort springt die rechte Klappe kaum merklich vor. Längs des ganzen Bauchrandes sind die Schalen einwärts eingeknickt, so daß hier eine Furche entsteht, in der sich die Schalen begegnen. Nach den seitlichen Rändern verliert sich diese Furche. Die Schloßränder stoßen in einer ganz schwachen Kerbe zusammen.

Die Oberfläche ist glatt.

Beziehungen: Die Art steht im allgemeinen Umriß der devonischen *Aparchites mitis* Jones (Contributions to Canadian Micro-Palaeontology, III. Geol. and Nat. Hist. Surv. of Canada, 1891, S. 91, Taf. 11, Fig. 15) recht nahe, doch ist diese Art weit flacher gewölbt. Die Mehrzahl der gemeinhin zu *Aparchites* gestellten Arten ist weniger in die Länge gezogen als unsere Art.

Vorkommen: Die Art ist bisher nur in einem doppelklappigen Stück bei Čelechowitz gefunden worden.

Familie Bairdiidae

Macrocypris remešiana n. sp.

Taf. 33, Fig. 4

Maße des Holotyps: Länge 1,53 mm, Höhe 0,71 mm, Gesamtdicke beider Klappen 0,60 mm.

Der ovale Umriß der Art neigt etwas zur Nierenform, da der Bauchrand etwas eingezogen ist. Der Hinterrand ist stumpfer gerundet als der Vorderrand, der Rücken ist mäßig gebogen. Die größere rechte Klappe überragt die linke ringsum; am Schloßrand greift sie etwas zur anderen Klappe über. In der Längsrichtung sind beide Klappen von gleichmäßiger Wölbung, wie die Ansichten vom Rücken und Bauch zeigen. Dagegen ergeben sich vom Schloß- zum Unterrand kleine Unterschiede in den Wölbungsverhältnissen der beiden Klappen, wie die Betrachtung der Schale vom Vorder- oder Hinterende aus zeigt; die kleinere linke Klappe ist etwas kräftiger gewölbt als die rechte.

Die Oberfläche ist glatt.

Beziehungen: Die Art erinnert etwas an die silurische *Macrocypris elegans* JONES (Annals and Magaz. of Nat. Hist., 1887, S. 180, Taf. 5, Fig. 8); die Maßzahlen sind verschieden, die Wölbungsverhältnisse abweichend; man vergl. z. B. die Figur 8c bei JONES mit unserer Abbildung.

Vorkommen: Nur ein doppelklappiges Stück. Einige Einzelklappen stelle ich fragweise zu der Art. Čelechowitz.

Bythocypris eifliensis n. sp.

Taf. 33, Fig. 7

Maße des Holotyps: Länge 2,55 mm, Höhe 1,87 mm, Gesamtdicke beider Klappen 1,33 mm.

Die gedrungene Schale hat einen hochgezogenen buckligen Rücken, der nach vorn etwas steiler abfällt als nach hinten. Das Vorderende wird dadurch etwas breiter als das Hinterende; beide sind regelmäßig geschwungen. Der Bauchrand ist bei der größeren linken Schale schwach gebogen, während er bei der kleineren rechten fast gerade verläuft. Die linke Klappe überragt die Gegenklappe am stärksten am Rücken, wo sie kräftig übergreift, weniger am Unterrand. Über die höchste Höhe der linken Klappe, etwa längs des oberen Randes der Figur 7a verläuft eine stumpfe Kante, die auf Figur 7c durch die gestrichelte Linie angedeutet ist. An dem Vorder- und Hinterende ist das Überragen nur gering. Die größte Breite der Schale liegt etwas vor der Mitte; das ist besonders an der größeren Klappe deutlich, während die kleinere einen nahezu symmetrischen Umriß hat.

Die Schalen sind in der Mitte hoch gewölbt und fallen gleichmäßig kuppelförmig nach allen Seiten ab. An den Vorder- und Hinterenden verflachen sie sich bis zu einem solchen Grade, daß eine konkave Eindellung entsteht. Bei der großen Klappe zieht sich diese Delle auch den Rücken entlang.

Die Oberfläche erscheint bei den meisten Stücken völlig glatt; doch deuten einige Spuren gelegentlich darauf hin, daß vielleicht feine Grübchen vorhanden waren.

Beziehungen: Bei der Gattung *Bythocypris* ist die linke Klappe die größere, die im allgemeinen ringsherum die Gegenklappe überragt und zum Teil umfaßt. In der Regel fehlen an den erhaltenen Arten

alle Anzeichen für die Beurteilung der Schalenstellung, so daß es mit einer gewissen Willkür verbunden ist, welche Klappe man als die linke oder rechte betrachten will. Betrachtet man nun die größere Klappe als die linke, so zeigt sich bei der überwiegenden Mehrzahl der bekannten Arten, daß das breitere Schalenende hinten liegt, oder mit anderen Worten, daß die größte Höhe der Schale hinter der Mitte gelegen ist. Das trifft bei den Ostracoden ganz allgemein in der Mehrzahl der Fälle zu.

Nun gibt es von dieser Regel Ausnahmen in erheblicher Zahl. So kennt man z. B. bei den heute lebenden Süßwasser-Cypriden, deren Schalenumriß sich dem der Gattung *Bythocypris* stark nähert, eine Anzahl Arten, deren größte Schalenhöhe nicht hinter, sondern vor der Mitte liegt, so daß das stumpfere Ende nach vorn gerichtet ist. Nach Vávra (Die Ostracoden, in: Brauer, Die Süßwasserfauna Deutschlands, 1909) seien hier erwähnt: *Cypris fuscata* Jur., *C. crassa* O. F. Müll., *C. elliptica* Baird., *C. ornata* O. F. Müll. u. a.

Halten wir auch bei *B. eiflienses* daran fest, daß die größere Schale als die linke anzusprechen ist, so gehört die Art zu der selteneren Gruppe derjenigen Formen, bei der das stumpfere Schalenende vorn und die größte Höhe der Schale vor der Mitte gelegen ist.

Für den Systematiker, der nur auf die Betrachtung der Schale angewiesen ist, werden diese Unterschiede in der Gestalt des Schalenumrisses ausschlaggebend sein für die generische Bewertung der Arten. Bevor aber auf dieser Grundlage eine Unterteilung der Gattung vorgenommen wird, scheint es erforderlich, nach Beobachtungsstoff zu fahnden, der die Erkennung des Vorder- und Hinterendes auf anderem Wege erlaubt und somit zunächst festzustellen, ob bei der Mehrzahl der Arten von *Bythocypris* die linke Klappe tatsächlich die größere ist. Die dahin zielenden Beobachtungen sind noch nicht abgeschlossen, ich hoffe in einem späteren Beitrag auf diese Frage zurückkommen zu können.

Unter diesen Umständen möchte ich fürs erste an der Gattungsbezeichnung *Bythocypris* auch für die Gruppe mit stumpfem Vorderende festhalten. Die Gattung *Macrocypris,* bei der die rechte Klappe die größere ist, umfaßt niedrige, langgezogene, oft an den Enden etwas zugespitzte Formen und kann aus diesem Grunde für unsere Artengruppe, die einen durchaus *Bythocypris*-ähnlichen Umriß besitzt, nicht in Frage kommen.

Daß *B. eifliensis* in der Verbreiterung des Vorderendes bei im übrigen *Bythocypris*-ähnlichem Bau nicht allein steht, geht aus einigen Arten hervor, die E. O. Ulrich bekannt gemacht hat. Seine *B. (?) curta* (Geol. and Nat. Hist. Surv. of Minnesota, Final Rep. III, S. 689, Taf. 44, Fig. 36—38, 1894) hat ebenfalls ein breiteres Vorderende, und ähnliches gilt für *B. (?) robusta* (ebendort, S. 690), die allerdings durch ihre längliche Form den Gattungstypus nicht rein widerspiegelt. Von *B. phaseolus* gibt Jones (Ann. and Mag., Ser. 5, 19, S. 189, Taf. 7, Fig. 12, 1887) die Abbildung eines Stückes, das ebenfalls ein stumpferes und breiteres Vorderende hat (vergl. auch die var. *elongata*

JONES, Ann. and Mag., Ser. 6, 4, S. 271, Taf. 15, Fig. 8, 1889). Auch gewisse Abarten der angeblich vom Silur bis zum Carbon ausdauernden *B. phillipsiana* JONES-HOLL sind hier zu nennen, so die var. *gotlandica* (Ann. and Mag., Ser. 6, 4, S. 271, Taf. 15, Fig. 9, 1889).

Ein näherer Vergleich der *B. eifliensis* käme etwa mit der erwähnten *B. phillipsiana* var. *gotlandica* in Frage, die äußerlich ähnliche Gestalt, aber abweichende Wölbungsverhältnisse hat. *B. devonica* ULRICH (Journ. Cincinn. Soc. Nat. Hist., 13, S. 196, Taf. 17, Fig. 1, 1890) hat Umrißformen, die zu *eifliensis* etwa symmetrisch liegen, da bei dieser Art das Hinterende das breitere ist. Die Wölbungsverhältnisse sind nicht unähnlich, wenn auch der Art die Abflachung an den Schalenenden fehlt.

Vorkommen: Auf die vorliegende Art beziehen wir die Notiz von RUD. RICHTER (Abhdl. Senckenb. Naturf. Ges., 31, S. 309) über das Vorkommen eines Ostracoden in der Unteren Stringocephalenstufe; ebenda, S. 294, äußert er sich über den stratigraphischen Horizont und die Begleitfauna. Danach kommt *B. eifliensis* zusammen vor mit *Terebratula caiqua, Spirifer gerolsteinensis, Dechenella Verneuili* und der Schmalform von *Calceola sandalina*. Außer in diesem Horizont habe ich die Form bisher nicht beobachtet. Mit ihr zusammen treten noch einige andere *Bythocypris*-Arten auf, die einer späteren Beschreibung vorbehalten werden sollen.

Sämtliche Stücke, darunter einige doppelklappige, stammen aus der Sammlung R. RICHTER in Frankfurt, dem ich auch an dieser Stelle für die Überlassung derselben zur Bearbeitung besten Dank sage. Es sind darunter die folgenden Fundpunkte vertreten, die sämtlich auf dem Meßtischblatt Schönecken (südl. Prüm) liegen:

Giesdorf-Ried (385a, 385c, 385e, 385g, 385p; die letztgenannte Form ist der Holotyp),
Rommersheim-Hahnkopf (385b),
P. 439 nordöstl. Dingdorf (385l) und gegenüber Dingdorf (385d),
nördl. P. 432, Fahrweg Schönecken-Dingdorf (385h).

Bythocypris eifliensis var. n. **moravica**

Taf. 33, Fig. 1

Maße des Holotyps: Länge 1,95 mm, Höhe 1,25 mm, Gesamtdicke beider Klappen 0,85 mm. Maße einer abgetrennten rechten Klappe: Länge 1,65 mm, Höhe 0,90 mm.

Abgesehen von der beschriebenen *Leperditia* ist diese Art die größte Form der Ostracoden-Fauna von Čelechowitz.

Betrachtet man die größere Klappe als die linke, so ergibt sich auch hier, daß die Schale am Vorderende höher ist als hinten, wo sie etwas ausgezogen und dadurch spitzer erscheint. Der Bauchrand ist fast gerade, der Vorderrand zieht in weitem Bogen zu dem buckligen Rücken hinauf. Die größte Breite der Schale liegt etwas vor der Mitte. Von dem höchsten Punkt des Rückens fällt der Rand mit

geringer Biegung zum Hinterende ab, das wieder in kräftigem Schwung zum Bauchrand überleitet.

Die höchste Erhebung der Schale liegt etwa in der Mitte und ist bei der linken Klappe flachbuckliger als bei der rechten. Die linke Klappe hat gegen das Hinterende hin eine ebene, fast etwas konkave Schalenfläche, wie sich besonders gut im Längsschnitt zeigt. Diese Schalenverflachung zieht sich vom Hinterende aus nach vorn über den Rücken hin, dem Schalenrand etwa parallel und ist selbst auf der Höhe des Rückens noch etwas erkennbar.

Eine ähnliche Schalenverflachung findet man auf der rechten Klappe in beiden Richtungen, wenn auch, namentlich bei kleineren Stücken, nicht immer gut erkennbar. Im ganzen hat diese Klappe ein etwas dachförmig gestaltetes Längsprofil. Die linke Schale greift besonders am Rücken, weniger stark am Unterrande über die rechte über, während am Vorder- und Hinterrande das Übergreifen nur wenig merkbar ist.

Die Oberfläche ist glatt, wenigstens sind keinerlei Verzierungen mehr erhalten. Spuren von Muskeleindrücken oder der Augenlage sind an keinem Stück wahrnehmbar.

Beziehungen: Die Ähnlichkeit der mährischen Art mit der *B. eifliensis* liegt auf der Hand. Es sind vor allem zwei Punkte, die für die nahe Verwandtschaft sprechen; einmal ist bei beiden der Vorderrand stumpfer als der Hinterrand und die höchste Schalenbreite liegt vor der Mitte; dann haben beide die Verflachung der Schale an den seitlichen Enden gemeinsam. Das sind zwei Eigenschaften, welche die Formen allen anderen *Bythocypris*-Arten gegenüber herausheben. Die Unterschiede, die bestehen, beziehen sich auf den Umriß, da bei der mährischen Form die betonte Verlegung des Schwerpunktes nach vorn noch mehr zum Ausdruck kommt als bei der Eifler Art. Kleinere Unterschiede beziehen sich auf den Bau der großen Klappe, bei der die Eifler Art durch die deutlichere Entwicklung einer stumpfen Kante in der Nähe des Schloßrandes ausgezeichnet ist. Außerdem sind die mährischen Stücke durchweg kleiner als ihre verwandten aus der Eifel.

Vorkommen: Die Art ist wohl die häufigste aus dem Devon von Čelechowitz. Außer dem abgebildeten liegen noch eine Reihe ein- und doppelklappiger Stücke vor. Mit ihr tritt auf *Dechenella rittbergensis* Zimm., der mährische Vertreter der *Dechenella Verneuili* sowie die oben aus der Eifel erwähnte Begleitfauna der *B. eifliensis*. Für die stratigraphische Stellung ist dieser Umstand von Bedeutung (vergl. R. Richter, Abhandl. Senckenb. Nat. Ges., 31, S. 309).

Bythocypris olmutiana n. sp.

Taf. 33, Fig. 3

Maße des Holotyps: Länge 0,63 mm, Höhe 0,36 mm, Gesamtdicke beider Klappen: 0,30 mm.

Diese Art ist eine der kleinsten in unserer Ostracoden-Fauna.

Der Hinterrand der Schale ist etwas höher gebogen und stumpfer als der Vorderrand. Der Unterrand verläuft fast gerade, der Rücken ist kaum gebuckelt, die größte Breite liegt etwas hinter der Mitte. Die Schalen sind mäßig stark und gleichmäßig gewölbt. Die rechte, kleinere Klappe wird am Rücken- und Bauchrand von der Gegenklappe kaum überragt; vorn und hinten dagegen nähern sich die Schalenränder so sehr, daß ein Überragen nicht feststellbar ist. Am Unterrand greift die größere Klappe gegen die andere Schale hin über.

Die Oberfläche ist glatt.

Beziehungen: Die Art erinnert etwas an *B. polaris* GÜRICH (Verh. Russ. Kais. Min. Ges., 2. Serie, 32, S. 391, Taf. 14, Fig. 5), doch fehlen hier die der polnischen Art eigentümlichen Grübchen; außerdem ist diese etwas symmetrischer gebaut, ja manche Stücke aus den Aufsammlungen GÜRICH's haben die größte Schalenbreite in der Mitte.

Vorkommen: Nur ein doppelklappiges Stück, dazu mit großer Wahrscheinlichkeit eine Anzahl Einzelklappen. Čelechowitz.

? Bythocypris sp.

Taf. 33, Fig. 5

Maße des Stückes: Länge 1,44 mm, Höhe 0,67 mm.

Eine Einzelklappe, generisch nicht sicher bestimmbar, ist durch mäßige Wölbung und eine vom Rücken- zum Bauchrand verlaufende ganz schwache Mitteldelle, die sich nur bei günstiger Belichtung heraushebt, gekennzeichnet. Am Schloßrand zeigt das Stück eine längliche, flache Eindellung, gegen die die größere Gegenklappe vorspringt bezw. übergreift. Die Oberfläche ist glatt.

Vermutlich handelt es sich um die rechte Klappe einer unbekannten *Bythocypris*-Art.

Beim Zeichnen ist versehentlich das Stück mit dem Rücken (Schloßrand) nach unten dargestellt worden.

Vorkommen: Čelechowitz.

Stratigraphische Bemerkungen

Im Vorstehenden ist aus den Unteren Stringocephalen-Schichten der Prümer Mulde in der Eifel beschrieben worden:

Bythocypris eifliensis n. sp.

Aus dem Mitteldevon von Čelechowitz stammen die folgenden Arten:

? Leperditia sp.
Aparchites aulax n. sp.
Macrocypris remešiana n. sp.
Bythocypris eifliensis var. *moravica* n. var.
Bythocypris olmutiana n. sp.
? Bythocypris sp.

Während das Alter der rheinischen Art durch die genaue Festlegung der Fundpunkte durch die Begleitfauna schon von RUD. RICH-

ter (Abhandl. Senckenb. Naturf. Ges., 31, S. 294) als das der Unteren Stringocephalen-Schichten bestimmt ist, muß auf das Lager der mährischen Formen etwas näher eingegangen werden.

Die letzte zusammenfassende Darstellung, welche die mitteldevonischen Gesteine von Čelechowitz gefunden haben, stammt von Remeš und Kettner (Čelechovský devon. Studie geologická. Casopis mor. musea zemského, roč. XX, Brünn 1922). Da diese Arbeit an vielen Orten nicht leicht zugänglich sein wird, hat mir Herr Dr. Remeš eine kurze geologische Darstellung über die Schichtfolge übergeben, welche hier wiederholt sei:

»Das Čelechowitzer Mitteldevon zeigt folgende Schichten:

Die unterste Lage bildet ein feinkörniger bis dichter, dunkelgrauer bis schwarzer Kalkstein ohne Fossilien, der in eine Kalkbreccie übergeht. Über dieser liegt ein dichter oder feinkörniger, grauer, massiver Kalkstein mit ziemlich häufigen Korallenresten. Diese Schicht geht allmählich in einen grauen, fein kristallinen Kalkstein mit *Amphipora ramosa* und stellenweise häufigen *Stringocephalus*-Schalen über. Über dem Amphiporen- und Stringocephalen-Kalkstein liegt eine Bank eines dunkelgrauen, dichten Kalksteins ohne jede Fossilien. Dann folgt eine mächtige Lage eines massiven Korallenkalkes mit einer großen Menge von *Cyathophyllum*- und *Favosites*-Kolonien. Im Hangenden dieses Kalks befinden sich rote, mergelige Korallenlagen, aus denen die größte Mehrzahl gut erhaltener Čelechowitzer Fossilien stammt. Diese Schicht besteht aus einem schiefrigen mergeligen, lichtgrauen Kalkstein, der bei Verwitterung charakteristisch rötlich bis violett gefärbt erscheint. In den mergeligen Schichten kommen reichlich Knollen eines festen, dichten, dunklen Kalksteins vor, deren Oberfläche wieder rötlich gefärbt zu sein pflegt. Reichlich sind in den mergeligen Partien Korallen, Bryozoen, Brachiopoden; auch Gastropoden und Trilobiten kommen vor. Von charakteristischen Fossilien wurde hier *Calceola sandalina* und zwar Richter's breite Form gefunden. Sehr häufig, beinahe ein Leitfossil, ist hier *Coenites remeši* Kettner. Über der beschriebenen Schicht folgen massive, feinkörnige, dunkelgraue Kalke mit vereinzelten Korallen und noch ziemlich häufigem *Coenites remeši*. Dann folgt ein dunkel blaugrauer bis schwarzer, sehr feinkörniger bis dichter, plattenförmiger Kalkstein, der im Hangenden in kalkige Schiefer übergeht, die E. Tietze als Oberdevon auffaßt. Paläontologische Beweise für Oberdevon wurden noch nicht erbracht.

Die isolierten Ostracoden entstammen alle der *Calceola*-Schicht, d. h. dem mergeligen Kalkstein. Aus welcher bestimmten Schicht des dichten Kalksteins sie sind, kann ich nicht sagen. Jedenfalls sind sie aus den dem mergeligen Kalkstein angrenzenden Kalken, wahrscheinlich aus dem massigen Korallenkalk mit *Cyathophyllum* und *Favosites*.«

Was nun den stratigraphischen Horizont der Ostracoden-führenden Schichten angeht, so wird man aus dem Zusammenvorkommen von *Bythocypris eifliensis* var. *moravica* mit *Dechenella rittbergensis*

Zimm. wohl auf ein ähnliches Alter wie in der Eifel, also Untere Stringocephalenschichten, um so eher schließen dürfen, als aus dem Liegenden der Ostracoden-führenden Schichten bereits *Stringocephalus Burtini* von Remeš und Kettner angegeben wird. Dem steht ein Umstand entgegen, nämlich der, daß in der Eifel *Calceola sandalina* in ihrer breiten Form im Unteren Mitteldevon herrscht, während im Oberen Mitteldevon die schmale Abart bei weitem überwiegt. Hier besteht vorläufig eine Unstimmigkeit, die aber um deswillen nicht allzu schwer ins Gewicht fällt, als *Calceola sandalina* in Mähren bisher nur in wenig Stücken gefunden worden ist, und als die breite Spielart auch in der Eifel noch in bescheidenem Umfang in das Obere Mitteldevon fortsetzt (vergl. Rud. Richter, Zur stratigraphischen Beurteilung von *Calceola*, N. Jahrb., 1916, II, S. 31—46). Man hat daher vorläufig keinen Grund, für die mährischen Ostracoden ein anderes Alter als das der Unteren Stringocephalenschichten anzunehmen.

Zur Frage des Haffstausees

Von Herrn **K. Keilhack** in Berlin-Wilmersdorf

In der letzten Zeit sind einige Arbeiten erschienen, die sich mit der von mir vor fast 30 Jahren aufgestellten Anschauung eines glazialen Stausees im Gebiete des heutigen Stettiner Haffes beschäftigen. Es sind das:

1. Gustav Braun — Über den sogen. »Haffstausee« und die Formentwicklung der Küstenzone von Vorpommern unter Berücksichtigung der Litorinasenkung. Jahrb. 43/44 der Geogr. Ges. Greifswald 1926.
2. Dieselbe Arbeit veröffentlicht in »Leopoldina« Berichte der Akademie der Naturforscher in Halle, Bd. I, Leipzig 1926.
3. Richard Uhden — Beiträge zur Morphologie des Oderhaffgebietes. Diss. Greifswald 1927. Erschienen zu gleicher Zeit im Jahrg. 43/44 der Geogr. Ges. Greifswald 1926. 87 S.
4. F. Kühne — Terassen und Dünen des Stauseegebietes zwischen Randow- und Odermündung. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1927, S. 285—293.

In den beiden ersten Arbeiten stellt Herr Braun meiner »Stauseetheorie« eine andere entgegen, die die Konsequenzen aus der Litorinasenkung ziehen soll, dahin gehend, daß die Aufschüttungen im Innern des Odergletscherzungenbeckens keine Seeterrassen, sondern ursprünglich von Norden nach Süden geneigte Sanderflächen seien, die später durch die Litorinasenkung die heute vorhandene geringe Neigung nach Norden erhalten hätten.

In der dritten Arbeit bemüht sich ein Schüler Braun's, diese Anschauung seines Lehrers zu stützen und zu beweisen, kommt aber dabei schon zu verschiedenen abweichenden Ergebnissen, indem er beispielsweise die gesamten rechts der Oder, also im östlichen Teile des Staubeckens liegenden Terrassen als Flußterrassen anerkennt und indem er weiterhin dem Winde eine außerordentlich starke Beteiligung an der Entstehung der Sandablagerungen in dem links der Oder liegenden Teile des Beckens zuweist.

In der vierten Arbeit lehnt F. Kühne, der selbst 3 Blätter im Innern des Staubeckens bearbeitet hat, die Braun'sche Auffassung entschieden ab, weil sie den stufenförmigen Abfall von den südlichen Hochflächen bis zum Haffspiegel unberücksichtigt läßt, und weil die 16 km lange von S nach N gestreckte Stolzenburger Diluvialinsel keine Spur der Verbiegung durch die Litorinasenkung erkennen läßt.

Ich muß auch meinerseits die Braun'sche Erklärung der Haffterrassen als nachträglich von S nach N gekippte Sanderflächen ablehnen und füge den bereits von Kühne angeführten Gegengründen einige weitere bei.

1. Die Wirkungen der Litorinasenkung

Es ist an den deutschen Küsten nicht möglich, den Betrag der Litorinasenkung zahlenmäßig anzugeben. Das läßt sich nur da machen, wo ihr Wert negativ wird, d. h., wo das Land gehoben wurde. Nach E. L. Mertz: Oversigt over de sen-og postglaciale Niveauförändringer i Danmark, Kopenhagen 1924, verläuft die Nullinie der Litorinasenkung vom nördlichen Falster durch das mittlere Fünen über Veile und quer durch Jütland zum Nissumfjord, hält also eine Richtung von Südost nach Nordwest ein. Nach Nordosten hin folgen die Isobasen einander in Abständen von $10-12^1/_2$ km für je $^1/_2$ m Aufstieg, während der ersten 100 km bezw. der ersten 5 m Anstieg. Von der 5 m- bis zur 13 m-Isobase beträgt in Nordjütland der Abstand nur 70 km, also etwa $4^1/_2$ km für je $^1/_2$ m Hebung.

Man wird zunächst doch wohl damit rechnen müssen, daß ähnliche Werte, wie in Seeland und Fünen auf der negativen Seite, so auch in unserem deutschen symmetrisch dazu gelegenen Odermündungsgebiete auf der positiven Seite Gültigkeit besitzen werden. Nun beträgt der Abstand zwischen der Stettiner Hochfläche und dem Steilabbruche der Insel Wollin 36 km und ebenso groß ist im westlichen Teile des Haffes die Entfernung von der Hochfläche der Uckermark bei Pasewalk bis zum Südrande der Insel Usedom. Für die ganze nordsüdliche Breite des Haffstausees hätte also Herr Braun nur $1^1/_2$ bis höchstens 2 m Hebungszunahme zur Verfügung, wenn wir die Beträge der Litorinasenkung auf den dänischen Inseln, und einen Betrag von 4 m, wenn wir die in Nordjütland beobachteten Hebungsbeträge zugrunde legen. Nun aber beginnt der Sander, den Herr Braun annimmt, sowohl auf Usedom wie auf Wollin heute in etwa 25 m Meereshöhe und endet in der untersten Stufe des »Haffstausees« in 5 m Meereshöhe. Durch die Litorinasenkung hätte also der südlichste Teil des angenommenen Sanders gegenüber seinem Beginn auf den Oderinseln nur um 2—4 m gesenkt werden können, was gegenüber dem 20 m betragenden Höhenunterschiede des nördlichen und südlichen Teiles natürlich bei weitem nicht ausreicht, um ein ursprünglich nordsüdliches Gefälle in ein südnördliches umzuwandeln. Der Betrag ist vielmehr so gering, daß er für die ganze, südlich vom Haff gelegene Terassenfläche von 18 km Breite nur 1—2 m ausmacht, also wohl kaum nachweisbar sein dürfte.

Konstruieren wir das Bild der Hafflandschaft vor der Litorinasenkung, so müssen wir uns die an das Haff im Süden angrenzenden Flächen 1—2 m höher vorstellen, als heute, mit ganz langsamer Abnahme dieser höheren Lage nach Süden zum Plateaurande hin. Dann aber würden die heute nach Braun's Angabe schwach nach N geneigten Terassenflächen eine vollkommen ebene Lage erhalten und durchaus dem Bilde von Seeterrassen entsprechen.

Die Wirkungen der Litorinasenkung zwingen also in keiner Weise zu einer Änderung der Auffassungen von der Entstehung der Haffterrassen, sondern erhöhen sogar noch die Wahrscheinlichkeit der Richtigkeit ihrer Deutung als Stauseeterrassen.

2. Die Stillstandslagen des Eisrandes im Gebiete des Haffes

Braun wie Uhden müssen zur Erklärung der ausgesprochenen Terassierung der Sandaufschüttungen des Haffgebietes mehrere Stillstandslagen des Eisrandes annehmen, während deren nacheinander die drei später angeblich gekippten Sanderflächen aufgeschüttet wurden. Die Konstruktionen dieser Eisrandlagen zeigen bis auf die auf Usedom und Wollin gelegenen und durch die von mir zuerst kartierten und beschriebenen Endmoränen hinreichend sicher begründeten Randlagen große Verschiedenheiten. Beiden Konstruktionen aber ist gemeinsam das Fehlen jeden Beweises für deren Richtigkeit. Braun wie Uhden müssen zwei Stillstandslagen im Innern des Haffgebietes annehmen, aber weder petrographisch noch morphologisch als Eisrandbildungen deutbare Erscheinungen treten innerhalb meines angenommenen Haffstausees auf. Wir sehen dort weder Blockpackungen, noch Staumoränen, noch Kames noch Landschaften mit Toteiskesseln. Da noch eine ganze Reihe von Blättern aus dem mittleren und westlichen Haffgebiete durch die Herren Schulte, Kühne und Assmann von der Geologischen Landesanstalt kartiert sind, von denen die Herren Braun und Uhden keine Kenntnis besitzen konnten[1]), so läßt sich das Fehlen endmoränenartiger Bildungen mit erheblich größerer Sicherheit behaupten, als sie Herrn Braun und Uhden für die gegenteilige Behauptung zur Verfügung stand. Auf den genannten 7 Blättern fehlt ebenso wie auf den Blättern der geologischen Spezialkarte des östlichen Haffgebietes durchaus jedes Anzeichen für die doch mit größter Aufmerksamkeit verfolgten und kartierten Spuren von Eisrandlagen. Damit fällt aber eine Hauptstütze für die Sandertheorie Braun's.

3. Die nachträgliche Zerstörung der Sanderflächen und die Dünenfrage

Der große Sander, der sich nach Braun und Uhden von den Endmoränen auf Usedom und Wollin in Gestalt der heutigen tiefsten Terrasse nach Süden hin erstreckt haben soll, ist heute in dem gesamten vom Haffe selbst eingenommenen Gebiete verschwunden. Um dieses Fehlen zu erklären, nimmt Uhden an, daß er gleich nach seiner Ent-

[1]) Es sind die Blätter Althagen, Eggesin, Falkenwalde, Ückermünde, Neuwarp, Rieth und Stolzenberg, etwa 650 km² umfassend.

stehung durch nördliche bis nordöstliche Winde abgeblasen und in das Gebiet der südlichen Haffumrandung geführt sei. Dort habe er die ausgedehnten Dünen erzeugt, die diese Gebiete heute überkleiden. Nach der Litorinasenkung habe dann das Wasser des Haffes die weitere Zerstörung besorgt. Ich halte alle diese Annahmen für durchaus abwegig.

Erstens sind Sanderflächen erfahrungsmäßig wenig zur Verwehung geeignet. Wenn man die vielen genau kartierten Sander Norddeutschlands auf den Spezialkartenblättern prüft, so wird man finden, daß Auswehung und Dünenbildung auf ihnen ganz außerordentlich zurücktreten, und daß es immer die Sande der Täler und Becken sind, aus denen sich die großen Binnenlanddünen entwickeln. Es ist nicht einzusehen, warum grade der Sander des Haffgebietes eine Ausnahme machen sollte.

Zweitens waren unmittelbar nach dem Verschwinden des Inlandeises die frisch abgelagerten Sandflächen gar nicht geeignet zur Verwehung, da sie durch Bodenfrost in Fesseln geschlagen waren. Erst lange nach der Eiszeit, in der Ancyluszeit, setzte die Dünenbildung ein, damals aber herrschten bereits die Westwinde vor. Kühne hat ja l. c. schon darauf hingewiesen, daß die Dünengebiete südlich vom Haff ganz überwiegend durch westliche Winde erzeugt sind. Dann aber hätten wir die aus dem Haffgebiete ausgeblasenen Sandmassen im Osten und nicht im Süden der heutigen Wasserfläche zu suchen, wo nur kleine, an Ort und Stelle ausgewehte Dünenkomplexe auftreten. Die Dünen der sogen. Ückermünder Heide darf man wohl mit viel größerer Sicherheit aus den während der Ancyluszeit trockenen Niederungsgebieten im westlichen Teile des Haffbeckens herleiten. Uhden hat übrigens die Größe der von Flugsanden eingenommenen Flächen südlich vom Haff sehr übertrieben. Eine Einblicknahme in die bereits im Drucke vorliegenden, in der Anmerkung S. 664 genannten geologischen Spezialkartenblätter würde ihn leicht eines besseren belehren.

Eine Zerstörung einer 15—20 km breiten Sanderfläche in den 10—12 Jahrtausenden seit der Ancyluszeit erscheint — mit oder ohne Mitwirkung des Windes — völlig ausgeschlossen. Selbst an der Ostseeküste, wo doch die Wellenwirkung ganz anders ist, als in dem relativ kleinen Haffsee, dürfen wir für diese Zeit kaum mehr als 3 km Zurückweichen der Küstenlinie annehmen. Und selbst zu dieser Zahl kommt man nur, wenn man die zerstörende Kraft von Sturmfluten zu Hilfe nimmt, die in dem abgeschlossenen und geschützten Haffbecken natürlich fortfallen.

Auch diese Erwägungen sprechen also gegen die Braun-Uhden'sche Sandertheorie.

Aus allen genannten Gründen vermag ich keine Notwendigkeit zu sehen, meine Auffassung vom Stauseecharakter des Stettiner Haffgebietes zugunsten der Braun-Uhden'schen Sandertheorie aufzugeben. Mit der von Herrn Kühne l. c. gegebenen Modifikation, daß ein Teil der Terrassenflächen westlich der Oder nicht durch Aufschüttung, sondern durch Abrasion entstanden ist, kann ich mich durchaus einverstanden erklären. Für die großen Terrassenflächen östlich der Oder mit der großen Mächtigkeit der Aufschüttung, innerhalb deren durchragendes glaziales Diluvium auf sehr großen Flächen gänzlich fehlt, möchte ich an der

Entstehung durch Aufschüttung festhalten. Auch Uhden gibt ja für diese Gebiete den Terassencharakter zu, wenn er sie auch als reine Flußterrassen bezeichnet.

Mit der von Herrn Braun ebenfalls kurz behandelten Frage, wie weit in die Spätglazialzeit hinein die Wasserbewegung im Odertale nach Süden gerichtet war und ein Abfluß in die Nordsee erfolgte, wird man sich erst näher beschäftigen können, wenn es gelungen sein wird, für Maß und Ausdehnung der Litorinasenkung gut begründete Werte zu gewinnen. Herrn Braun's Annahmen einer vorher 50 m höheren Lage des Landes und einer Erstreckung der Litorinasenkung bis in das mittlere Norddeutschland schweben doch gar zu sehr in der Luft, als daß sich ernstlich darüber verhandeln ließe.

Die Foraminiferen der Aachener Kreide

Ergänzungen und Berichtigung zu dem gleichnamigen Buche mit Atlas von Ignaz Beissel

Herausgegeben von E. Holzapfel 1891

Von Herrn **A. Franke** in Arnstadt

Einleitung

Die Foraminiferen der Aachener Kreide haben von Beissel eine eingehende Bearbeitung erfahren, deren Ergebnisse erst nach dem Tode des Verfassers von Holzapfel 1891 herausgegeben wurden. Die Untersuchungen Beissel's beschränkten sich nicht bloß auf die äußeren Merkmale der Schalen, sondern berücksichtigten besonders den inneren Aufbau, wie er durch das Studium von Schliffen und künstlich hergestellten Steinkernen festgestellt wurde. Die Beobachtungen sind in der als Abhandlung der Geologischen Landesanstalt in Berlin herausgegebenen Schrift: »Die Foraminiferen der Aachener Kreide« 1891 und einen dazugehörigen Atlas von 16 Tafeln niedergelegt. Die eingehenden Beschreibungen und die vorzüglichen Abbildungen im Atlas verleihen diesem Werke einen dauernden Wert. Es ist nur bedauerlich, daß die Bestimmungen sehr viel zu wünschen übrig lassen und einer Revision bedürfen. Der Grund für diese Ungenauigkeit liegt darin, daß die Aufzeichnungen nach einer mündlichen Mitteilung des Herausgebers Dr. Holzapfel zum Teil 30 Jahre vor ihrer Herausgabe gemacht wurden; auch die Literaturangaben beweisen, daß die im Laufe dieser Zeit erschienenen Werke nicht benutzt wurden. Außerdem hat Beissel als Lokalforscher nicht die Foraminiferen anderer Kreidevorkommen zur Verfügung gehabt, was eine gewisse Einseitigkeit zur Folge hatte. Der außerordentlich große Wert der von Beissel gelieferten Beschreibungen und Abbildungen veranlaßten mich, die Beissel'schen Bestimmungen nach dem jetzigen Stande zu berichtigen, und ich konnte das um so eher, als ich mich mehr als 20 Jahre mit den Mikrofaunen der deutschen Kreidevorkommen besonders beschäftigt habe und mir von der Geologischen Landesanstalt in Berlin in gütigster Weise die Beissel'sche Sammlung zur Verfügung gestellt wurde. Ich spreche deshalb an dieser Stelle den Herren Präsi-

dent Geheimen Bergrat Dr. Krusch und Kustos Dr. Dienst für dieses Entgegenkommen meinen herzlichsten Dank aus.

Der systematischen Darstellung ist das System von Rhumbler zugrunde gelegt, wie er es früher in den Schriften: Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamophoren 1895, Systematische Zusammenstellung der rezenten Reticulosa 1903 und in neuer Fassung in Die Foraminiferen (Thalamophoren) der Plankton-Expedition II. Teil Systematik 1913 und in Kükenthal-Krumbach's Handbuch der Zoologie I. Bd. 1923 aufgestellt hat.

Diagnosen und Bestimmungsschlüssel zu den Familien, Gattungen und den meisten der aufgeführten Arten sind in meiner Arbeit »Die Foraminiferen der pommerschen Kreide« mit 8 Tafeln. Abh. aus dem geol.-palaeont. Inst. der Universität Greifswald 1925 enthalten.

Systematischer Teil

A. Familiengruppe: Archi — Monothalamidia

Fam. Rhabdamminidae

Gatt. **Thyrammina** H. Brady

Thyrammina aspera A. Franke

Thyrammina aspera Franke, Foraminiferen der pommerschen Kreide 7, I, 3

Schale kugelig oder wenig zusammengedrückt. Die netzartigen Leistchen mit den abgestumpften Dornen schließen unregelmäßige Gruben ein. Größe sehr verschieden. Durchmesser 0,84—2,13 mm.

Aachener Kreide ns.

B. Familiengruppe: Nodosalidia

Fam. Nodosamminidae

Gatt. **Reophax** Montf.

Reophax recta Beissel

Trochamina recta Beissel, Aachener Kr. 22, V, 1—3.

Haplostiche Soldanii (Jon. u. Park.) Egger, Oberbayr. Alpen 18, III, 12, 13.
» *constricta* Reuss, Elbthalgebirge II. T. (z. Teil), 122, XXIV, 9, 10. Franke, Pommersche Kreide 8, I, 7.

Schale gerade, aus wenigen (bis 5) Kammern bestehend, die durch wenig tiefe Einschnitte getrennt sind. Die Wand besteht aus Zement mit eingekitteten groben Sandkörnern, die mit der glatten Seite nach außen liegen, und dadurch gleicht die Schale mehr einer *Haplostiche* als *Reophax;* nach der Untersuchung von Beissel fehlen aber in den Kammerhöhlungen die Septen. Endkammer eiförmig zugespitzt mit mittelständiger Mündung, die zuweilen umrandet ist. Länge 0,94 bis 1,51 mm, obere Breite 0,33—0,54 mm.

Unterer Kreidemergel ohne Feuerstein am Schneeberg bei Vaals s.

Fam. Nodosariidae

Gatt. **Nodosaria** Lam.

Untergatt. **Dentalina** d'Orb.

I. Schale glatt, ohne Rippen oder Stacheln

A. Anfangskammer mit Spitze oder Zentralstachel

Dentalina concinna Rss.

Nodosaria monile (v. Hag.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 31, VI, 81.

Nodosaria concinna Reuss, Westphälische Kreide 34, 1, 3. Egger, Oberbayr. Alpen 56, VII, 12. Franke, Pommersche Kreide 39, III, 30.

» *grandis* Marsson, Rügen 126.

Schale gerade oder wenig gebogen. Mit 2—5 fast kugeligen Kammern, die durch tief eingeschnittene Nähte getrennt sind und von unten nach oben an Größe zunehmen. Anfangskammer mit kleinem Zentralstachel. Endkammer nach oben spitz zulaufend, mit gestrahlter Mündung. Mündung zentral oder wenig exzentrisch. Die Art ändert in der Krümmung der Schale und der Stellung der Mündung ab, so daß sie bald *Dentalina-*, bald *Nodosaria*-Charakter zeigt. Sie ist der *Nodosaria (Dentalina) monile* v. Hag. ähnlich, unterscheidet sich aber von dieser durch stärkere Zunahme der Kammern und den Zentralstachel. Beissel hat sie nicht von *Nodosaria monile* getrennt. Wahrscheinlich die mikrosphäre Form von *N. monile* v. Hag.

Untere Mucronatenkreide des Preußberges und Friedrichsberges ns.

Dentalina plebeja Rss.

Dentalina communis (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 32, VI, 46, 51, 64.

Dentalina plebeja Reuss, Kreidegebilde Mecklenburgs 267, VIII, 9.

Schale dünn und schlank, im oberen Teile etwas zusammengedrückt, unten mit scharfer Spitze oder Zentralstachel, am Ende ungefähr doppelt so breit wie am Anfangsteil. Entweder alle Nähte nur als dunkle Linien durchscheinend, oder im oberen Teile die Kammern durch flache, muldenartige Vertiefungen getrennt. Nähte gerade. Endkammer mit fast rückenständiger Mündung. Länge bis 4 mm. Breite am Ende bis 0,6 mm.

Kreidemergel ohne Feuerstein ns.

Dentalina communis d'Orb.

Dentalina communis (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 32, VI, 45, 49, 62, 65.

Dentalina communis d'Orb., Craie blanche 13, I, 4. Reuss, Böhmische Kreide I. T. 28, XII, 21.

Nodosaria communis (d'Orb.) Reuss, Elbthalgebirge II. T. 87. Brady, Rep. Chall. 504, LXII, 19—22. Burrows, Sherborn a. Balley, Red Chalk 557, IX, 27.

Schale schlank, gekrümmt, mit zahlreichen (6—17) Kammern, nach unten allmählich verjüngt. Endkammer schief, kegelförmig, in

eine seitliche Spitze auslaufend, die die Mündung trägt. Nähte schief, im unteren Teile nicht vertieft, im oberen mit oder ohne Vertiefungen, bisweilen nur die Endkammer durch eine tiefere Einschnürung getrennt. Oberfläche glatt. Länge 1,5—4,0 mm, Dicke bis 0,54 mm.

Untere Mucronatenkreide Friedrichsberg.

B. Anfangskammer ohne Spitze oder Zentralstachel

Dentalina Lorneiana d'Orb.

Dentalina Lorneii (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 34, VII, 1—9.

Dentalina Lorneiana d'Orb., Craie blanche 14, I, 8, 9. Reuss, Böhmische Kreide I. T. 27, VIII, 5.

Nodosaria Lorneiana Reuss, Elbthalgebirge II. T. 89. Chapman, Gault of Folkestone IV. P. 580, VIII, 30, 31.

Dentalina monile v. Hag.

Dentalina monile (v. Hag.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 31, VI, 30, 32—40.

Dentalina monile (v. Hag.) Reuss, Böhmische Kreide I. T. 27, VIII, 7. Franke, Pommersche Kreide 34, III, 11.

Nodosaria monile v. Hag., Monogr. d. Rügenschen Kreide-Verst. III. Abt. Mollusken. Leonh. u. Bronn Jahrb. 1842, 568. Marsson, Rügen 127.

Dentalina tenuicollis Rss.

Dentalina communis (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 32, VI, 42, 43.

Dentalina tenuicollis Reuss, Kreidegebilde Mecklenburgs 267, VIII, 21. Franke, Pommersche Kreide 34, III, 15.

Nodosaria tenuicollis Reuss, For. u. Ostrac. d. Kreide a. Kanara See 459.

Schale schlank, schwach gebogen, am Ende weniger als doppelt so breit wie am Anfang, nach oben etwas zusammengedrückt. Kammern breiter als hoch. Nähte nur als dunkle Linien durchscheinend, gerade. Endkammer mit schräger, dicker Spitze mit ungestrahlter Mündung. Oberfläche glatt. In der ersten Beschreibung (Kreidegeb. Mecklenburgs) sieht Reuss eine allmähliche Verdickung vor dem unteren Ende als charakteristisch an, später (Kanara-See) zieht er Formen, »beinahe zylindrisch und fast ohne jede Einschnürung« hinzu. Formen mit deutlicher Einschnürung, die den Namen »*tenuicollis*« rechtfertigen, scheinen recht selten zu sein. Länge 2,5 mm.

Friedrichsberg? s.

Dentalina laevigata Nilss.

Dentalina communis (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 32, VI, 44, 47, 48, 50, 52.

Dentalina laevigata Nilss. Petrificata suecana 8, IX, 20.

» *annulata* (Rss.), Franke, Pommersche Kreide 35, III, 17.

Nodosaria Reussi (Neugeb.) Egger, Oberbayrische Alpen 57, VI, 34.

Schale gebogen. Im unteren Teile scheinen die Nähte nur als dunkle Linien durch, im oberen sind die Kammern durch muldenartige Vertiefungen geschieden. 9—15 Kammern. Kammern im unte-

ren Teile, meist auch im oberen, breiter als hoch. Nähte gerade. Anfangskammer gerundet. Endkammer $1^1/_2$ mal so hoch wie breit, kegelförmig zur exzentrischen Spitze verschmälert. Länge bis 3,7 mm, Breite 0,5 mm.

Untere Mucronatenkreide Friedrichsberg h.

Dentalina annulata Rss.

Dentalina annulata Reuss, Böhmische Kreide I. T. 27, VIII, 4, 6, 7; XIII, 21. Reuss, Lemberg 26, II, 13.
Nodosaria annulata Reuss, Elbthalgebirge II. T. 85, XX, 19, 20.

Schale nur wenig gebogen, walzenförmig. Anfangskammer unten gerundet. Folgende Kammern zylindrisch, breiter als hoch. Nähte im unteren Teile nicht, nur im oberen vertieft und breit, meist die Endkammer durch eine stärkere Vertiefung von der vorhergehenden geschieden. Obere Kammern schwach bauchig. Die Scheidewände treten ringförmig hervor. Endkammer etwas höher als breit, in eine kurze, exzentrische Spitze endigend. Oberfläche glatt.

Einige Bruchstücke mit deutlichen ringförmigen Wulsten auf den Nähten.

Vaals s.

Dentalina incrassata Beissel

Dentalina incrassata Beissel, Aachener Kr. 35, VII, 10—13.

Die Art unterscheidet sich von *D. laevigata* nur durch die feinen Streifen, die etwas unregelmäßig und schräg über die Schale verlaufen und nur bei stärkerer Vergrößerung sichtbar sind; auch ist die Schale im Verhältnis zur Länge dicker als bei *D. laevigata*.

Dentalina inornata d'Orb.

Dentalina communis (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 32, VI, 60.

Dentalina inornata d'Orb., Wiener Becken 44, 1, 50, 51. Reuss, Offenbach 45, II, 18. Reuss, For., Anth. u. Bryoz. d. deutsch. Septarienth. 18. Egger, Oberbayrische Alpen 57, VI, 5. Sherborn a. Chapman, Microzoa from the London Clay (Journ. Roy. microsp. Soc. 1886) 750, XV, 8. Franke, Pommersche Kreide 35, III, 18.

Die Art unterscheidet sich von *D. laevigata* Nilss. durch die schiefen Nähte und von *D. communis* durch den Mangel der Spitze oder des Stachels an der Anfangskammer.

Friedrichsberg s.

II. Schale mit Längsrippen

A. Anfangskammer mit Spitze oder Zentralstachel

Dentalina Marcki Rss.

Dentalina Marcki Reuss, Westphälische Kreide 44, II, 7. Franke, Pommersche Kreide 36, III, 22.
Nodosaria Marcki (Rss.) Marsson, Rügen 129.

Schale fast gerade, mit zahlreichen (8—10) Kammern. Anfangskammer kugelig bis ellipsoidisch. Folgende Kammern etwas breiter

als hoch. Nähte im unteren Teile nicht vertieft, nach oben mäßig vertieft, nur die Endkammer durch eine tiefere Naht getrennt. Endkammer schief, die gestrahlte Mündung auf einem kleinen exzentrischen Kegel. Über die Schale laufen 8—12 Rippen, die durch breitere Zwischenräume getrennt sind. Die Rippen endigen auf dem unteren Teil der Endkammer. Länge 2,5 mm, Breite 0,4 mm.

Friedrichsberg (?) s.

Dentalina Steenstrupi Rss.

Dentalina acuta (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 37, VIII, 28—52.

Dentalina Steenstrupi Reuss, Kreidegebilde Mecklenburgs 268, VIII, 8.
» *sulcata* d'Orb. (nicht Nilss.) Craie blanche 15, I, 10—12.

Dentalina sulcata Nilss.

Dentalina polyphragma (Rss.) Beissel, Aachener Kr. 38, VII, 53—65.

Dentalina sulcata Nilss., Petrificata suecana 8, IX, 19. Reuss, Böhmische Kreide I. T. 26, XIII, 17. Reuss, Kreidegebilde Mecklenburgs 269, VIII, 14 b. Franke, Pommersche Kreide 37, III, 26.
» *polyphragma* Reuss, Westphälische Kreide 45, III, 1.
Nodosaria sulcata (Nilss.) Marsson, Rügen 129.
» *laticosta* Marsson, Rügen 131, I, 9.

Dentalina majuscula Marss.

Dentalina propinque Beissel, Aachener Kr. 35, VII, 14—27.

Nodosaria majuscula Marsson, Rügen 130, I, 7.
» *laevipes* Marsson, Rügen 130, I, 6.
» *badensis* (d'Orb.) Marsson, Rügen 130.
» *capitata* (Boll.) Marsson, Rügen 130.
Dentalina majuscula (Marss.) Franke, Pommersche Kreide 38, III, 28.

Marsson kannte nur Bruchstücke, die er unter den angeführten Namen beschrieb. Die erste vollständige Beschreibung und Abbildung gab Beissel, doch hat der von Marsson gegebene Name die Priorität.

Dentalina multilineata Rss.

Nodosaria multilineata Reuss, Elbthalgebirge II. T. 83, XX, 13.

Schale gerade, dünn. Kammern fast zylindrisch, mit sehr flachen, aber breiten Nahtvertiefungen, fast doppelt so hoch wie breit. Endkammer nur im oberen Teile schief, allmählich zur stumpfen Spitze verschmälert, über doppelt so hoch wie breit. Oberfläche mit gedrängten feinen Längsrippen, die nur in den Nahteinschnitten etwas kräftiger werden.

Preußberg oder Friedrichsberg. Nur obere Bruchstücke.

Untergatt. **Nodosaria** d'Orb.

Schale gerade oder wenig gekrümmt. Mündung zentral.

Nodosaria raphanistrum Linné

Nodosaria Zippei Beissel, Aachener Kr. 30, VI, 10.

Nodosaria raphanistrum (Linné) Jones, For. of the Crag (z. Teil) 216, I, 6—8. Sherborn a. Chapman, London-Clay Piccadilly 749, XIV, 38.
» *Maximiliana* Gümbel, For. d. nordalp. Eocängebilde 41, I, 31.
» *latejugata* Gümbel, desgl. 41, I, 32.
» *bacillum* (Defr.) d'Orb., Wiener Becken 40, I, 40—47. Sherborn a. Chapman, London-Clay Piccadilly (Jour. Roy. microscop. Soc.) 748, XIV, 34. Gümbel, Nordalp. Eocängebilde 40, I, 30.
» *polygona* Reuss, Kreidegebilde Mecklenburgs 5 (265) VIII, 7, 8. Sherborn a. Chapman, London-Clay, Piccadilly 749, XV, 2—4. Franke, Pommersche Kreide 41, III, 35.
» *Geinitzi* Stolley, Kreide Schleswig-Holsteins 104 (294), X, 18.
» *Meyni* Stolley, desgl. 103 (293), X, 13.
» *Zippei* Reuss, Böhmische Kreide I. T. 25, VIII, 1—3. Franke, Pommersche Kreide 41, III, 36.

Es lassen sich zwei Formen, die als besondere Arten beschrieben werden, aber durch Übergänge miteinander verbunden sind, unterscheiden.

f. *bacillum* Defr. = *N. Zippei* Reuss

Anfangskammer wenig dicker als die folgenden. Nähte im unteren Teile der Schale nicht vertieft. Zahl der Rippen im unteren Teile viel geringer als im oberen.

f. *polygona* Rss.

Anfangskammer kugelig, deutlich dicker als die folgenden Kammern. Nähte des unteren Teiles meist vertieft. Zahl der Rippen auf der Anfangskammer und im unteren Teile nicht viel geringer als oben.

Untergatt. **Glandulina** d'Orb.

Glandulina cylindracea Rss.

Glandulina laevigata (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 27, VI, 7—9.

Glandulina cylindracea Reuss, Westphälische Kreide 46, IV, 1.

Schale zylindrisch, beiderseits spitz zulaufend, manchmal etwas gekrümmt; 3—6 Kammern, die keine oder nur sehr geringe Nahtvertiefungen haben.

Glandulina parallela Marss.

Glandulina cylindrica (Rss.) Beissel, Aachener Kr. 27, V, 16—53; VI, 1—6.

Glandulina parallela Marss., Rügen 124, I, 4. Franke, Pommersche Kreide 43, III, 42.

Schale kurz zylindrisch, mit 2—4 Kammern. Anfangskammer unten halbkugelig, dann zylindrisch. Folgende Kammern zylindrisch, breiter als hoch. Endkammer im unteren Teile zylindrisch, dann kegelförmig bis zur Mündungsspitze. Die Nähte scheinen als dunkle Linien durch, typische Form, seltener sind sie etwas eingedrückt (f. *cylindrica* Alth, Lemberg 271, XIII, 30).

Glandulina concinna Rss.

Glandulina concinna Reuss, Kreidegebilde Mecklenburgs 31 (291) VIII, 1.

Schale ellipsoidisch, am breitesten in der Mitte oder über der Mitte. Endkammer nach oben kuppel- oder kegelförmig zugespitzt, ohne Mündungshöcker. Schale glatt, keine Nahtvertiefungen. Länge 1,2 mm, Dicke 0,9 mm.

Preußberg oder Friedrichsberg ss.

Gatt. Frondicularia Defr.

Frondicularia inversa Rss.

Frondicularia inversa (Rss.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 44, VIII, 44—47 (nicht XVI, 23—27).

Frondicularia inversa Reuss, Böhmische Kreide I. T. 31, VIII, 15, 19; XIII, 42. Reuss, Elbthalgebirge II. T. 94, XXI, 5—7. Franke, Pommersche Kreide 48, IV, 1.

Frondicularia Becksi Rss.

Frondicularia strigillata (Rss.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 42, VIII, 33—38, 41, 42 (? 36—38).

Frondicularia Becksi Reuss, Westphälische Kreide 48, IV, 4.

Schale fast eirund, dünn, mit im mittleren Teile fast parallelen Seitenrändern, nach oben allmählich zur Spitze zusammengeneigt, unten eiförmig abgerundet mit Zentralstachel. Kammern 6—9, alle im mittleren und unteren Teil parallel nach der Basis verlaufend. Kammerscheidewände wenig vertieft oder als dunkle Linien durchscheinend. Erhabene Leistchen, wie Reuss angibt, konnte ich nicht beobachten. Oberfläche der Kammern mit zahlreichen Längsrippen bedeckt, die sehr verschieden verteilt sein können. Seitenrand mit Ausnahme der Basis von der Endkammer allein gebildet, abgestutzt oder gerundet. Länge 1,25 mm, Breite 0,42 mm.

Frondicularia Cordai Rss.

Frondicularia Cordai Reuss, Böhmische Kreide I. T 31, VIII, 26—28; XIII, 41. Reuss, Böhmische Kreide II. T. 108, XXIV, 38. Reuss, Ostalpen 66, XXV, 3. Reuss, Elbthalgebirge II. T. 95, XXI, 8—10, 12, 13. Franke, Pommersche Kreide 48, IV, 2.

» *Goldfussi*, Reuss, Westphälische Kreide 48, IV, 7.

Schale eilanzettlich, herzförmig oder rhombisch, im unteren Drittel am breitesten. Mit 5—15 Kammern. Anfangskammer kugelig oder kurz oval, ± hervorragend, mit 1—3 Längsrippen, mit Zentralstachel. Folgende Kammern schmal, spitzbogenförmig, einander umfassend. Nähte leistenförmig hervortretend, im spitzen Winkel zusammengeneigt und meist eine Längsfurche zwischen sich lassend. Endkammer schnabelförmig verlängert und gerade abgeschnitten. Seitenränder abgestutzt. Oberfläche glänzend, glatt oder mit Längsfältchen bedeckt.

Friedrichsberg ss.

Frondicularia elegans d'Orb.

Frondicularia inversa (Rss.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 44, VIII, 48—53.

Frondicularia elegans d'Orb., Craie blanche 19, I, 29—31.

Schale von rhombischem oder spitzeiförmigem Umriß, mit 4—6 Kammern, größte Breite nahe der Mitte. Kammerscheidewände als flache Leisten hervorragend. Anfangskammer kugelig, mit 1—3 kräftigen Rippen. Zentralstachel kurz.

Friedrichsberg s.

Frondicularia bicornis Rss.

Frondicularia bicornis Reuss, Böhmische Kreide I. T. 32, XIII, 45; desgl. II. T. 108, XXIV, 57. Franke, Pommersche Kreide 49, IV, 4.

Schale im Umriß trapezoidisch oder eiförmig-lanzettlich, ziemlich dick. Anfangskammer elliptisch, hervortretend, mit einer starken Mittelrippe, von der Fortsetzung der Seitenrandsäume umgeben, die in zwei Spitzen endigen. Folgende Kammern 4—15, selten mehr als 10, mit einer Furche auf der Mittellinie. Kammerscheidewände leistenartig hervortretend, steil abfallend, selten dachförmig. Seitenrand abgestutzt, rinnenartig vertieft. Endkammer die vorhergehenden Kammern bis unterhalb der Mitte umfassend, oben mit abgestutzter Spitze endigend. Länge 0,70—2 mm, Breite 0,37—1,20 mm.

Grünsand des Aachener Waldes. h.

Frondicularia radiata d'Orb.

Frondicularia radiata (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 45, VIII, 54—58.

Frondicularia radiata d'Orb., Craie blanche 19, I, 26—28.

Frondicularia linguiformis Marss. (erweitert)[1])

Frondicularia angusta (Nilss.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 41, VIII, 13, 14, 16—31.

---

[1]) Nach den von Reuss aufgestellten Diagnosen für *Frondicularia angusta* und *angustissima* macht die Unterscheidung Schwierigkeiten, da Reuss die Zahl der Rippen auf der Anfangskammer als wichtiges Kennzeichen betrachtet. Ich besitze Exemplare, bei denen auf einer Seite sich zwei, auf der anderen drei Rippen befinden. Um die Abgrenzung zu vereinfachen, trenne ich die fein gestrichelten Formen des Obersenons ab und bezeichne sie mit den Namen, die Marsson für ihre Jugendformen aufgestellt hat, und trenne weiter nach der äußeren Form, wie es folgende Übersicht zeigt:

	Form	Oberfläche	Anfangskammer
Frondicularia angusta Rss. . . .	breit lanzettlich	mit oder ohne Rippchen	mit meist 1 oder 3 Rippen
» *linguiformis* Marss. .	»	mit dicht stehenden Streifen	mit meist 2 Rippen
» *angustissima* Rss. .	schmal lanzettl. oder linealisch	mit oder ohne Rippchen	»
» *affinis* Marss. . . .	»	mit dicht stehenden Streifen	»

Die Autorenbezeichnung von *Frondicularia angusta* Nilsson ist irreführend, da wie bereits Marsson bemerkt, Abbildung noch Beschreibung von *Planularia angusta* in *Petrificata sueacana* 11, IX, 22 für mehrere Frondicularien passen.

Frondicularia linguiformis Marss., Rügen 135, II, 14 (erweitert). Franke, Pommersche Kreide 50, IV 14 (erweitert).
» *angustissima* (Rss.) Marss., Rügen (z. Teil) 135.

Schale lanzettlich, die größte Breite im oberen Viertel, sie beträgt mehr als die doppelte Breite des unteren Endes. Anzahl der Kammern 2—18. Die Kammerwände fallen nach beiden Seiten dachförmig ab. Zwischen ihnen verlaufen zarte, der Mittelachse parallel verlaufende, dicht stehende Streifen, die meist den höchsten Teil der Kammerscheidewände freilassen. Endkammer, seltener ein Teil der andern Kammern ohne Streifen. Seitenkanten winklig oder auch ganz oder teilweise rinnenartig vertieft, aber stets ist die Rinne schmal und ohne flügelartigen Saum. Anfangskammer mit zwei, selten mit drei Rippen und Zentralstachel. Länge 1—8,5 mm, Breite 0,36—1,45 mm, Dicke 0,21—0,41 mm.

In der Aachener Kreide h.

Frondicularia affinis Marss. (erweitert)

Frondicularia angusta (Nilss.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 41, VIII, 15.

Frondicularia affinis Marss., Rügen 136, II, 15 (erweitert). Franke, Pommersche Kreide 50, IV, 7 (erweitert).
» *angustissima* (Rss.) Marss., Rügen 135 (z. Teil).

Schale schmal lanzettlich, fast linealisch, die größte Breite erreicht nicht die doppelte Breite des Anfangsteils, mit 3—13 Kammern. Anfangskammer meist mit zwei Rippen. Länge bis 4 mm, Breite 0,8 mm. Sonst wie vorige. Marsson beschreibt unter *Fr. affinis* die Jugendform.

In der Aachener Kreide s.

Frondicularia angustissima Rss.

Frondicularia angustissima Reuss., Westphälische Kreide 53, IV, 6. Reuss, Elbthalgebirge II. T. 93. Egger, Oberbayrische Alpen 87, VIII, 3, 4. Franke, Pommersche Kreide 51, IV, 12 (z. Teil).

Schale sehr schlank, die größte Breite erreicht nicht die doppelte Breite des Anfangsteils. Kammern mit dachförmigen Leisten, ohne Rippchen (so bei Aachen) oder mit spärlichen Rippchen. Anfangskammer mit zwei, selten mit drei Rippen.

Friedrichsberg s.

Frondicularia solea v. Hag.

Frondicularia Archiaci (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 39, VIII, 2—7.

Frondicularia solea v. Hag., Rügensche Kreideversteinerung. 569, IX, 20. Marss., Rügen 133, II, 12. Franke, Pommersche Kreide 52, IV, 16.
» *capillaris* Reuss, Lemberg 29, II, 20.

Schale lanzettlich, im obersten Drittel am breitesten, mit 6—11 Kammern. Anfangskammer mit 1—3 Rippen. Die Säume der Seitenränder gehen über die Anfangskammer und vereinigen sich im kurzen Zentralstachel. Folgende Kammern flach. Nahtleisten schmal, steil

abfallend, im Winkel von 50° zusammenneigend, vor der Mitte parallel zur Mittellinie laufend. Von den Nahtleisten gehen Rippchen parallel zur Mittellinie aus, die vor den folgenden Nahtleisten endigen. Endkammer glatt. Seitenrand breit. Oberfläche matt oder schwach glänzend. Länge 1,5—2,9 mm, Breite 0,5—0,6 mm.

Preußberg und Friedrichsberg ns.

Frondicularia Archiacina d'Orb.

Frondicularia Archiaci (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 39, VIII, 1.

Frondicularia Archiaci d'Orb., Craie blanche 21, I, 34—36. Reuss, Böhmische Kreide I. T. 31, XIII, 39. Reuss, Elbthalgebirge II. T. 96. Brady, Rep. Chall. 520, CXIV, 12. Chapman, Folkestone V. P. 155, III, 6. Egger, Oberbayrische Alpen 87, X, 19, 20. Franke, Pommersche Kreide 52, IV, 18.

» *Sedgwicki* Reuss, Ostalpen 66, XXV, 4.

Schale linealisch oder schmal lanzettlich. Kammern 4—7. Nahtleisten hervortretend, steil abfallend, in der Mitte nicht zusammenstoßend. Anfangskammer kugelig bis kurz elliptisch, mit 1—3 scharfen Längsrippen. Seitenränder breit, im oberen Teil bisweilen durch die Absätze der Kammern eingekerbt, mit flügelartigen Säumen, die über die Anfangskammer zum kurzen Zentralstachel verlaufen. Kammerwände bisweilen mit deutlichen Rippchen, der Mittellinie parallel gerichtet, die nicht über die Nahtleisten hinweggehen. Selten sind die Nahtleisten selbst in kleine Fältchen aufgelöst. Oberfläche matt oder schwach glänzend. Länge 0,7—1,8 mm, Breite 0,2—0,4 mm.

Gatt. **Vaginulina** d'Orb.

Vaginulina legumen Linné

Vaginulina costulata (Roem.) Beissel, Aachener Kr. 50, IX, 29—37, 39.

Vaginulina legumen (Linné) Brady, Rep. Chall. 530, LXVI, 13—15.

V. costulata Roem. unterscheidet sich von *V. legumen* durch den rechteckigen Querschnitt und die leistenförmigen Nahtrippen.

Vaginulina strigillata Rss.

Frondicularia strigillata (Rss.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 42, VIII, 39; XVI, 23—27.

Citharina strigillata Reuss, Böhmische Kreide II. T. 106, XXIV, 29.
Vaginulina strigillata Egger, Oberbayrische Alpen 101, X, 7, 9, 12.

Schale sehr schmal, nach beiden Seiten spitz zulaufend. Rückenrand gerade. Kammern schmal und lang, gebogen, stark nach unten geneigt und unten zugespitzt. Die Kammerwände treten wenig hervor. Über die Schale verlaufen dicht stehende Rippchen nahezu parallel dem Rückenrande, die sich manchmal teilen. Anfangskammer zugespitzt, nicht hervorragend, meist abgebrochen. Länge bis 4 mm, Breite 0,5 mm.

Beissel sieht diese *Vaginulina* als einschenklige *Frondicularia strigillata* an.

Gatt. **Flabellina** d'Orb.

Flabellina elliptica Nilss.

Flabellina elliptica (Nilss.) Beissel, Aachener Kr. 46, IX, 4—9; XVI, 29.

Flabellina elliptica (Nilss.) Reuss, Elbthalgebirge II. T. 98. Perner, Böhmisches Cenoman 63, VIII, 1—7. Marss., Rügen 138. Franke, Pommersche Kreide 63, V, 11.

» *cordata* Reuss, Böhmische Kreide I. T. 32, VIII, 37—46, 78. Reuss, Ostalpen 67, XXV, 6—8. Egger, Oberbayrische Alpen 108, X, 21.

Flabellina rugosa d'Orb.

Flabellina inversa Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 45, IX, 1—3.

Flabellina rugosa Reuss, Böhmische Kreide I. T. 33, VIII, 31—34; XIII, 49, 53. Reuss, Elbthalgebirge II. T. 98. Franke, Pommersche Kreide 64, V, 12.

Kammerwände zwischen den Nahtleisten rauh, aber ohne Körner. Nahtleisten in der Mitte nicht verbunden.

Flabellina interpunctata v. d. Marck

Flabellina rugosa (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 47, IX, 20—24.

Flabellina interpunctata (v. d. Marck) Reuss, Westphälische Kreide 72, IX, 1.

Kammerwände zwischen den Nahtleisten mit Körnern, die meist in einer den Nahtleisten parallel verlaufenden Reihe, doch vielfach auch regellos und dicht stehen.

Flabellina reticulata Rss.

Flabellina favosa Beissel, Aachener Kr. 49, IX, 25—28; XVI, 28.

Flabellina reticulata Reuss, Lemberg 30, II, 22. Marss., Rügen 199. Egger, Oberbayrische Alpen 107, XIII, 5—7. Franke, Pommersche Kreide 64, V, 14.

Flabellina ornata Rss.

Flabellina Archiaci Beissel, Aachener Kr. 46, IX, 10—15.

Flabellina ornata Reuss, Böhmische Kreide I. T. 32, XIII, 28. Reuss, Böhmische Kreide II. T. 108, XXIV, 13. Reuss, Elbthalgebirge II. T. 99, XXII, 1. Franke, Pommersche Kreide 65, V, 17.

Flabellina Baudouiniana d'Orb.

Flabellina Baudouini (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 49.

Flabellina Baudouiniana d'Orb., Craie blanche 24, II, 8—11. Reuss, Böhmische Kreide I. T. 32, VIII, 36. Reuss, Elbthalgebirge II. T. 99. Franke, Pommersche Kreide 65, V, 15.

Flabellina radiata Beissel, Aachener Kr. 48, IX, 16—19.

Frondicularia radiata bildet Übergänge zu *Flabellina*, vielleicht ist die Flabellinen-Form die mikrosphäre Form von *Frondicularia radiata*.

Gatt. **Cristellaria** Lam.

A. Subrectae

Nur der Anfangsteil gewunden; Endteil gestreckt. Die Mundfläche der Endkammer reicht nicht bis zur Spira.

Cristellaria ensis Rss.

Marginulina ensis (Rss.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 51, IX, 40—45, 48—51, 63, 64.

Marginulina ensis Reuss, Böhmische Kreide I. T. 29, XIII, 26, 27. Reuss, Lemberg 27, II, 16. Reuss, Westphälische Kreide 63.
Cristellaria ensis (Rss.) Marss., Rügen 141. Franke, Pommersche Kreide 67, V, 19.

Schale gerade, in der ganzen Länge fast gleich breit. Spira sehr klein, nur bei durchtränkten Exemplaren sichtbar. Nähte nicht als Wülste hervortretend.

Cristellaria trilobata d'Orb.

Marginulina ensis (Rss.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 51, IX, 46, 47.

Marginulina trilobata d'Orb., Craie blanche 16, I, 16, 17.
Cristellaria trilobata (d'Orb.) Marss., Rügen 141. Franke, Pommersche Kreide 68, V, 18.

Schale gerade, mit Nahtwülsten, die nicht bis zum Rücken- und Vorderrand reichen. Sonst wie vorige.

Cristellaria crepidula Ficht. u. Moll.

Marginulina ensis (Rss.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 51, IX, 52, 56. *Cristellaria harpa* (Rss.), desgl. 54, X, 10—19.

Cristellaria crepidula (F. u. M.) Brady, Rep. Chall. 542, LXVII, 17, 19, 20; LXVIII, 1, 2. Chapman, Folkestone VII. P. 648, IX, 8. Häusler, Transvers. Zone III, XIV, 56; XV, 1. Goës, Arctic a. scandinavian For. (z. T.) 62, XI, 596, 601—611. Franke, Pommersche Kreide 68, V, 21.
» *harpa* Reuss, Westphälische Kreide 67, X, 1, 2.
» *planiuscula* Reuss, Hils u. Gault 71, VII, 15.
» *laevigata* Reuss, desgl. 92, XII, 14.

Schale ± zusammengedrückt, meist nach unten verschmälert. Spira nach vorn gebogen. Mundfläche abschüssig. Nähte nicht oder nur schwach vertieft. — Sehr veränderlich.

Von dieser sehr veränderlichen Art sind besonders zwei Formen vertreten:

f. *excentrica* Cornuel

Marginulina ensis (Rss.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 51, IX, 52—56.

Cristellaria excentrica Cornuel, Descr. de noveaux fossils microscop. du terr. crét. infér. du Dép. de la Haute-Marne 1848, 254, II, 11—13. Burbach-Dreyer, For. d. Mittl. Lias vom Seeberg bei Gotha III, *Cristellaria* 511, XI, 39.
» *deformis* Born. (nicht Reuss), Lias von Göttingen 41, IV, 35.
» *prima* var. *matutina* (d'Orb.) Klähn, Die Foraminiferengeschlechter *Rhabdog.*, *Frondicularia* und *Cristellaria* der elsässischen und badischen Juraschichten 48, I, 14.

Schale hakenförmig gebogen, glatt. Rücken winklig, Nähte glatt, Spira so breit wie der nicht aufgerollte Teil.

Friedrichsberg ns.

f. *harpa* Rss.

Cristellaria harpa (Rss.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 54, X, 13—19.

Cristellaria harpa Reuss, Westphälische Kreide 67, X, 1, 2.

Schale seitlich zusammengedrückt. Spira wenig vorwärts gekrümmt, viel schmäler als der gestreckte Teil der Schale. Mundfläche sehr steil abwärts geneigt, weit herabreichend.

Cristellaria tripleura Rss.

Cristellaria harpa (Rss.) Beissel, Aachener Kr. 54, X, 10, 11.

Cristellaria tripleura Reuss, Westphälische Kreide 67, IX, 5. Chapman, Folkestone VII. P. 652, X, 6. Franke, Pommersche Kreide 69, V, 22.

Schale der ganzen Länge nach fast gleichmäßig sichelförmig gekrümmt, mäßig zusammengedrückt, nach unten verjüngt. Rücken winklig. Bauchseite breit, ziemlich flach. Nähte als dunkle Linien durchscheinend. Mundfläche der Endkammer sehr abschüssig. Mündung gestrahlt. Länge 0,7 mm, Breite 0,3 mm.

Aachen, Preußberg ss.

Cristellaria Schloenbachi Rss.

Cristellaria Schloenbachi Reuss, Hils u. Gault 65, VI, 14, 15. Egger, Oberbayrische Alpen 110, XII, 38—40; XXIV, 30, 31. Chapman, Gault of Folkestone VII. P. 649, IX, 9. Brady, Rep. Chall. 539, LXVII, 7.

Schale gerade oder nur wenig gebogen, Kammern zahlreich, wenig schief. Spira stark seitlich zusammengedrückt, scharfkantig. Gestreckter Teil im Rücken winklig gerundet, auf der Bauchseite gerundet. Querschnitt eirund. Nähte nur im oberen Teil schwach vertieft. Mundfläche der Endkammer gewölbt. Mündung rückenständig, auf einem Höcker. Länge 1,4 mm, Breite 0,7 mm. Wenn auch die Exemplare von der typischen, von Reuss beschriebenen Form etwas abweichen, so gehören sie zum Formenkreis, wie ihn die Autoren später aufgefaßt haben.

Friedrichsberg s.

Cristellaria italica Defr.

Cristellaria triangularis (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 53, X, 29.

Cristellaria triangularis d'Orb., Craie blanche 27, II, 21, 22. Reuss, Böhmische Kreide I. T. 34, VII, 48. Marss., Rügen 144. Chapman, Folkestone VIII. P. 651, X, 3. Egger, Oberbayrische Alpen 117, XII, 5, 6.

» *italica* (Defr.) Brady, Rep. Chall. 544, LXVIII, 17, 18, 20—23. Franke, Pommersche Kreide 70, V, 26.

» *arcuata* d'Orb., Wiener Becken 87, III, 34—36.

Es finden sich folgende von Marsson unterschiedene Formen:

f. *triangularis* d'Orb.

Cristellaria triangularis (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 53, X, 1.

Kurz und dick, die obersten Kammern verhältnismäßig sehr groß.

f. *arcuata* d'Orb.

Cristellaria triangularis (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 53, X, 4, 5.

Cristellaria arcuata d'Orb., Wiener Becken 87, III, 34—36.

Etwas länger, die obersten Kammern nicht so stark hervortretend.

f. *subrecta* Marss.

Sehr verlängert, fast keilförmig, mit fast gerader Bauchseite.

f. *curvata* Marss.

Cristellaria triangularis (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 53, X, 1, 2.

Sichelförmig gekrümmt, der untere Teil der Schale verhältnismäßig stärker hervortretend.

Friedrichsberg, die verschiedenen Formen s.

Cristellaria Marcki Rss.

Cristellaria umbilicata Beissel, Aachener Kr. 56, X, 44—47.

Cristellaria Marcki Reuss, Westphälische Kreide 68, IX, 4. Franke, Pommersche Kreide 70, V, 27.

Cristellaria gibba d'Orb.

Cristellaria rotulata (Lam.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 55, X, 25, 31, 32, 34, 35.

Cristellaria gibba (d'Orb.), Brady, Rep. Chall. 546, LXIX, 8, 9. Burrows, Sherborn a. Bailey, Red Chalk 559, X, 19, 21. Chapman, Folkestone VIII. P. 4, I, 7. Schick, schwäbischer Lias 127, IV, 3, 4. Goës, Arctic a. scand. For. 61, X, 587—590. Jones, For. of the Crag 247, VII, 19. Franke, Pommersche Kreide 71, V, 29—31; VI, 1.

» *nuda* Reuss, Hils u. Gault 72, VIII, 2. Reuss, Paläontologische Beiträge Rügen 328, VI, 1—3.

» *multisepta* Reuss, Lemberg 33, II, 9. Marss., Rügen 143.

» *grata* Reuss, Hils u. Gault 70, VII, 14.

» *Strombecki* Reuss, Hils u. Gault 68, VII, 7.

» *truncata* Reuss, Lemberg 32, (II) III, 8.

» *acuta* Reuss, Westphälische Kreide 69, X, 3.

» *rotulata* var. *gibba* (d'Orb.) Kähn, Colmar I. T. 238, II, 2.

Schale im Umriß eiförmig, meist zusammengedrückt. Die Kammern nehmen rasch an Höhe zu. Mundfläche schmal, stets höher als die Spira. Die Spira schneidet nicht in die Mundfläche ein, sie randet sie nur aus. Die Art ist von sehr verschiedener Gestalt und Größe.

f. *truncata* Rss. (als Art).

Die Spira überragt nach vorn die Mundfläche nicht, ihre vordere Seite gerundet. Mundfläche bis $1^1/_2$ mal so hoch wie die Spira, mit dem Vorderrand der Spira fast eine Gerade bildend.

Preußberg ss.

f. *nuda* Rss.

Mundfläche bis zweimal so hoch wie die Spira. Schale flach.

f. *multisepta* Rss.

Mundfläche 2—5 mal höher als die Spira, an den Seiten gerundet.

Alle Formen s.

Cristellaria rotulata Lam.

Cristellaria rotulata (Lam.) Beissel, Aachener Kr. 55, X, 20—43.

Cristellaria rotulata d'Orb., Craie blanche 26, II, 15—18. Reuss, Böhmische Kreide I. T. 34, VIII, 50, 70; XII, 25. Reuss, Böhmische Kreide II. T. 109, XXIV, 48, 49. Reuss, Elbthalgebirge II. T. 104. Marss. Rügen 145. Brady, Rep. Chall. 547, LXIX, 13. Burrows, Sherborn a. Bailey, Red Chalk 559, X, 17. Perner, Böhmisches Cenoman 62, IV, 1—11. Chapman, Folkestone VIII. P. 5, I, 8. Egger, Oberbayrische Alpen 122, XI, 3, 4. Franke, Pommersche Kreide 72, VI, 4.

f. *Spachholtzi* Rss.

Cristellaria Spachholtzi Reuss, Lemberg 33, III, 10.

Die Nähte der letzten 2—3 Kammern erreichen nicht das Zentrum, sondern schließen sich an die Nähte der vorhergehenden Kammern an, so daß der Eindruck einer Faltung erzeugt wird. Es ist die Andeutung einer beginnenden Aufrollung, bei der sich die Endkammer noch nicht losgelöst hat.

An verschiedenen Orten s.

Cristellaria Williamsoni Rss.

Cristellaria rotulata (Lam.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil).

Cristellaria Williamsoni Reuss, Paläontologische Beiträge Rügen 327, VI, 4. Franke, Pommersche Kreide 74, VI, 9.

Schale linsenförmig; Rücken scharfkantig oder schmal geflügelt. Die Nähte liegen in breiten sehr flachen Vertiefungen, ohne selbst vertieft zu sein. Wo sie den Rückenrand treffen, ist dieser etwas eingekerbt. Rückenlinie vor der Mündung etwas abwärts gezogen. Mundfläche verkehrt herzförmig, tief von der Spira eingeschnitten, mit Seitenleisten eingefaßt. Durchmesser 0,6—1,1 mm.

Preußberg und Friedrichsberg ns.

Cristellaria subangulata Rss.

Cristellaria rotulata (Lam.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil).

Cristellaria subangulata Reuss, Hils u. Gault 74, VIII, 7. Reuss, For., Anthoz. u. Bryoz. d. d. Sept. 144, III, 17. Franke, Pommersche Kreide 74, VI, 11.
Robulina subangulata Reuss, Sept. v. Offenbach 53, VI, 64.

Schale linsenförmig, gewölbt. Umriß kreisförmig bis oval. Wo bei den letzten Kammern die Nähte den Rücken erreichen, entsteht eine kleine Erhöhung, so daß der Umriß eckig wird. Mündung spaltenförmig. Rand gekielt oder schmal geflügelt. Mundfläche der Endkammer wenig durch die Spira eingeschnitten. Höhe 0,5—0,7 mm, Breite 0,4—0,55 mm.

Mergel ohne Feuerstein. Friedrichsberg ss.

Gatt. Polymorphina d'Orb.

Die in einer ± unregelmäßigen Schraubenlinie aufgewundenen Arten *P. gibba, gutta, rotundata, minuta*, die durch Übergänge miteinander verbunden sind, vereinigt Beissel unter *P. Proteus*.

Polymorphina gibba d'Orb.

Polymorphina Proteus Beissel, Aachener Kr. (z. T.) 59, XI, 1—3. Aulostomelle Formen XII, 9—12, 14—16.

Polymorphina gibba d'Orb., Wiener Becken 227, XIII 13, 14. Brady, Parker a. Jones, Gen. *Polymorphina* 218, XXXIX, 3. Brady, Rep. Chall. 561, LXXI, 12. Marss., Rügen 147. Andreae, Septarienton des Elsässer Tertiärs IX, 10—13. Jones, For. of the Crag III. T. 233, I, 49—51. Klähn, Colmar, I. T. 243. Franke, Pommersche Kreide 76, VI, 15.

Globulina lacrima Reuss, Böhmische Kreide I. T. 40, XII, 6; XIII, 83. Alth, Lemberg 263, XIII, 16.

» *globosa* (v. Mst.) Reuss, Böhmische Kreide I. T. 40, XIII, 82.

Polymorphina ovata Perner, Foraminiferen des böhmischen Cenoman 64, VIII, 14—16.

Schale unten breit eiförmig, nach oben spitz zulaufend, manchmal an der Spitze etwas vorgezogen. Drei Kammern sichtbar. Die Nahtlinien verlaufen von der Basis oder deren Nähe fast parallel den Seitenrändern.

Polymorphina gutta d'Orb.

Polymorphina Proteus Beissel, Aachener Kr. (z. T.) 59, XI, 21,22.

Polymorphina gutta (d'Orb.), Brady, Parker u. Jones, Gen. *Polymorphina* 218, XXXIX, 3. Jones, For. of the Crag III. T. 256, I, 46, 47. Franke, Pommersche Kreide 77, VI, 16.

» (*Globulina*) *clavata* Roem., Cephalopoden 386, III, 38.

» *cylindroides* (Roem.) Marss., Rügen 149.

» *gibba f lacrima* Marss., Rügen 147.

Schale länglich-eiförmig, an der Basis gerundet, nach der Mitte wenig an Breite zunehmend, nach der Mündung spitz zulaufend. Querschnitt kreisrund.

Polymorphina rotundata Born.

Polymorphina Proteus Beissel, Aachener Kr. 59, XI, 6—18, 27—33, 44, 45.

Guttulina rotundata Born., Septarienth. von Hermsdorf 346, XVIII, 3.

Polymorphina rotundata (Born.), Brady, Parker a. Jones, Gen. *Polymorphina* 234, XL, 19. Marss., Rügen 148. Brady, Rep. Chall. 570, LXXIII, 5—8. Franke, Pommersche Kreide 77, VI, 17.

Schale an der Basis ± gerundet, nach der Mitte mehr zylindrisch, auf einer Seite mehr konvex als auf der anderen, bisweilen sogar auf einer Seite eingebogen, nach oben kurz kegelförmig zur seitlichen Spitze verschmälert. Die Naht, die die Endkammer begrenzt, entspringt nicht in der Nähe der Basis und verläuft schief zum Seitenrande. Querschnitt kreisrund oder wenig elliptisch.

Verschiedene Fundorte h.

Polymorphina communis d'Orb.

Polymorphina glommerata Beissel (z. Teil) 62, XII, 17—20.

Polymorphina communis (d'Orb.) Roem., Cephalopoden 385, III, 29. Brady, Parker a. Jones, Gen. *Polymorphina* 224, XXXIX, 10. Brady, Rep. Chall. 568, LXXII, 19. Jones, For. of the Crag 265, V, 24; VI, 16. Egger, Oberbayrische Alpen 127, XIII, 14, 15.

» *lactea* (W. u. J.) Klähn, Colmar I. T., 247. Franke, Pommersche Kreide 77, VI, 18.

Polymorphina problema v. *deltoidea* Reuss, For., Anthoz. u. Bryoz. d. deutschen Septarienth. 38, IV, 8. Hantken, Clav. Scabói Sch. 59, VIII, 3. Andreae, Elsässer Tertiär IX, 21.
» *semiplana* Reuss, Septarienth. Berlin 82, VI, 48.
Guttulina communis d'Orb., Wiener Becken 224, XIII, 6—8.

Schale breit eiförmig, nach oben zugespitzt, an der Basis gerundet, auf einer Seite flach, auf der andern gewölbt, so daß der Querschnitt ein Dreieck mit gerundeten Ecken bildet. Die Mitte des breiten unteren Teils der Schale wird von einer oder zwei Kammern eingenommen, die bisweilen etwas hervorragen. Die Seiten bilden die beiden letzten Kammern, von denen die Endkammer die Spitze bildet, die entgegengesetzte vorletzte Kammer bis zur Endkammer reicht. Nähte der älteren Kammern mäßig vertieft, bei den letzten Kammern gewöhnlich nur durchscheinend.

Verschiedene Fundpunkte, meist s.

Polymorphina problema d'Orb.

Polymorphina glommerata Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 62, XII, 21—29.

Guttulina problema d'Orb., Wiener Becken 224, XII, 26—28.
Polymorphina problema (d'Orb.), Brady, Parker a. Jones, Gen. *Polymorphina* 225, XXXIX, 11. Egger, Ortenburg 30, VI, 23. Brady, Rep. Chall. 568, LXXII, 20; LXXIII, 1. Jones, For. of the Crag 267, I, 64; V, 23; VI, 12. Marss., Rügen 149 (z. T.). Franke, Pommersche Kreide 78, VI, 19.
Guttulina austriaca d'Orb., Wiener Becken 223, XII, 23—25.
» *cretacea* Reuss, Lemberg 44, V, 10.

Schale länglich, oval, unregelmäßig. Zwischen den beiden letzten Kammern, von denen die Endkammer über die vorhergehende übergreift, treten nach unten eine oder mehrere Kammern hervor, die durch tiefe Nähte getrennt und aufgeblasen sind.

Verschiedene Fundpunkte ns.

Polymorphina minuta Roem.

Polymorphina Proteus Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 59, XI, 20.

Pyrulina acuminata (d'Orb.) desgl. 63, X, 54—59.
Polymorphina minuta Roem., Cephalopoden 386, III, 35. Franke, Pommersche Kreide 78, VI, 19.
Globulina prisca (d'Orb.) Reuss, Hils u. Gault 79, IX, 8. Berthelin, Montcley 57, IV, 20, 21. Egger, Oberbayrische Alpen 124, XVII, 1.
» *minima* Born., Hermsdorf 344, XVII, 3.
Guttulina ovalis Born., Hermsdorf 345, XVII, 7.
Polymorphina sororia Reuss, (z. T.) v. Schlicht, Pietzpubl XXVII, 34—37. Brady, Rep. Chall. 562, LXXI, 15.
» *ovata* (d'Orb.) Brady, Rep. Chall. 564, LXXII, 7, 8.

Schale spindelförmig, nach oben und unten zugespitzt, bis dreimal so lang wie breit, meist etwas schief. Querschnitt kreisförmig bis elliptisch.

Mehrere Fundpunkte ns.

Polymorphina compressa d'Orb.

Polymorphina complanata (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 58, X, 48—53.

Polymorphina Proteus, degl. 59, XI, 10—18, 46—49.

Polymorphina compressa (d'Orb.), Brady, Parker a. Jones, Gen. *Polymorphina* 227, XL, 12. Jones, For. of the Crag 258, I, 54, 65, 77—80.

Schale länglich, ungleichseitig, wenig zusammengedrückt, ± spindelförmig. Kammern in zwei ungleichen Reihen angeordnet, etwas aufgeblasen. Nähte vertieft. Oberfläche glatt.

Vaals. u. a. O. ns.

Unterfam. Ramulininae

Gatt. **Ramulina** Jones

Ramulina aculeata Wright

Polymorphina Proteus Beissel, Aachener Kr. XII, 13.

Ramulina aculeata (Wright), Burrows, Sherborn a. Bailey, Red Chalk 561, XI, 16. Chapman, Gault of Folkestone IX. P. 583, XII, 7—9. Egger, Oberbayrische Alpen 135, II, 3. Franke, Pommersche Kreide 80, VI, 25.

Schale aus verzweigten, kugeligen oder birnförmigen Kammern bestehend, die durch Röhren miteinander verbunden sind. Dickschalig, mit entfernten dicken Stacheln.

Gatt. **Vitriwebbina** Chapman

Vitriwebbina tuberculata Sollas

Webbina rugosa (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 70, XIII, 40—42.

Trochammina irregularis Perner, For. Böhm. Cenom. 53, IX, 13.
Vitriwebbina tuberculata Chapman, Gault of Folkestone IX. P. 587, XIII, 3. Franke, Pommersche Kreide 81, VII, 3.

Familiengruppe: Textulinidia

Fam. Textulinidae

Unterfam. Textularinae

Gatt. **Bigenerina** d'Orb.

Bigenerina cretacea Beissel

Bigenerina cretacea Beissel, Aachener Kr. 70, XIII, 38, 39.

Gatt. **Textularia** Defr.

Textularia turris d'Orb.

Textularia cf. *conulus* (Rss.) Beissel, Aachener Kr. 68, XIII, 23—29.

Textularia turris d'Orb., Craie blanche 46, IV, 27, 28. Reuss, Kreideverst. Böhm. I. T. 39, XIII, 76. Brady, Rep. Chall. 366, XLIV, 4, 5. Franke, Pommersche Kreide 10, I, 10.

Schale verkehrt kegelförmig, im Querschnitt kreisrund, unten zugespitzt. Zahlreiche, sehr niedrige, horizontale, alternierende Kammern (15—20 auf jeder Seite), deren Begrenzung entweder durch feine Linien angedeutet ist oder schwach hervortritt. Die zwei letzten Kammern oben gerade abgestutzt, flach, am Rande gekantet. Mündung eine kleine Spalte in der Mitte des inneren Randes der Endkammer, durch eine kurze Lippe überdeckt. Länge 0,4—0,9 mm, Durchmesser oben 0,3—0,6 mm.

Preußberg und Friedrichsberg.

Textularia conulus Rss.

Textularia sp. (4) Beissel, Aachener Kr. 68, XIII, 20—22.

Textularia conulus Reuss, Böhmische Kreide I. T. 38, VIII, 59; XIII, 75. Reuss, Westphälische Kreide 87, XIII, 3. Reuss, Elbthalgebirge II. T. 110. Franke, Pommersche Kreide 11, I, 11.

Schale verkehrt kegelförmig, unten stumpf zugespitzt. Querschnitt breit-elliptisch bis kreisrund. Jederseits 6—7 niedrige, durch deutliche Nähte geschiedene Kammern. Die zwei letzten Kammern etwas gewölbt. Mündung kurz, breit halbmondförmig. Die verkitteten Sandkörner sind mit den flachen Seiten nach außen gekehrt, daher die Schale fein rauh. Länge 1,0—1,4 mm, Breite 0,6—0,8 mm.

Textularia agglutinans d'Orb. f. concinna Reuss

Textularia bolivinoides (Rss.) Beissel, Aachener Kr. 67, XIII, 8—13.

Textularia agglutinans (d'Orb.) Brady, Rep. Chall. 363, XLIII, 1—3. Jones, For. of the Crag 147, III, 14—16. Häusler, *Transversarius*-Zone 71. XI, 1—16.
» *concinna* Reuss, Böhmische Kreide II. T. 109, XXIV, 55. Reuss, Ostalpen 71, XXVI, 6. Reuss, Westphälische Kreide 89, XIII, 1. Egger, Oberbayrische Alpen 27, II, 25, 26.
Plecanium concinna Reuss, Elbthalgebirge II. T. 125. Egger, Bayrischer Wald bei Regensburg 17, III, 1, 2.

Schale verlängert, im oberen Teil mit fast parallelen Seitenrändern oder mehr dreieckig; im oberen Teil wenig, im unteren stärker zusammengedrückt, nach unten in eine stumpfe Spitze verschmälert. Jederseits 6—10 Kammern, wenig breiter als hoch, mit deutlichen, wenig vertieften Nähten. Die zwei letzten Kammern gewölbt, schräg abgestutzt. Mündung ein halbmondförmiger Schlitz. Länge bis 1,24 mm, Breite 0,58 mm.

Die in der Kreide auftretende Form *T. concinna* Reuss unterscheidet sich nicht wesentlich von der tertiären und rezenten *T. agglutinans* d'Orb.

In der Aachener Kreide s.

Textularia Baudouiniana d'Orb.

Textularia anceps (Rss.) Beissel, Aachener Kr. 68, XIII, 14—16.

Textularia Baudouiniana d'Orb., Craie blanche 46, IV, 29, 30. Reuss, Elbthalgebirge II. T. 110. Egger, Oberbayrische Alpen 24. II, 10, 11.
» *Partschi* Reuss, Böhmische Kreide I. T. 38, VIII, 80. (Vergl. Reuss, Westphälische Kreide *Textularia Partschi* 90, 91.)

Schale keilförmig nach unten zugespitzt, oben fast gerade abgestutzt. Seitenränder scharfwinklig. Seitenflächen in der Mitte stumpfwinklig, zwischen dem Mittelrücken und Seitenrand bisweilen etwas eingedrückt. Jederseits 9—10 Kammern. Nähte nicht oder nur wenig vertieft. Mündung ein kurzer, halbmondförmiger Ausschnitt in der Mitte des Innenrandes der Endkammer. Oberfläche fein rauh. Länge 0,8 mm, Breite 0,6 mm.

Gatt. **Gaudryina** d'Orb.

Gaudryina rugosa d'Orb.

Gaudryina rugosa (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 69, XIII, 31—34.

Gaudryina rugosa d'Orb., Craie blanche 41, IV, 20, 21. Reuss, Böhmische Kreide I. T. 38, XII, 15. Reuss, Elbthalgebirge II. T. 126. Chapman, Gault of Folkestone III. P. 4, XI, 9. Franke, For. u. Ostrac. des Emschers 432, XXVII, 3. Franke, Pommersche Kreide 14, I, 19.

Gaudryina ruthenica Rss.

Polymorphina sp. Beissel, Aachener Kr. 23, V, 3—15.

Gaudryina ruthenica Reuss, Lemberg 24, IV, 4. Franke, Pommersche Kreide 16, I, 25.
Plectina ruthenica Marss., Rügen 160.

Gatt. **Verneuilina** d'Orb.

Verneuilina tricarinata d'Orb.

Gaudryina rugosa (d'Orb) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 69, XIII, 34—37.

Verneuilina tricarinata d'Orb., Craie blanche 39, IV, 3, 4.
» *Münsteri* Reuss, Ostalpen 71, XXVI, 5. Reuss, Westphälische Kreide 83.
Textularia triquetra Reuss, Böhmische Kreide I. T. 39, XIII, 77.

Beissel betrachtet diese Art als Jugendform von *Gaudryina rugosa*, die aus dem dreireihigen Jugendstadium noch nicht in das zweireihige Altersstadium übergegangen ist.

Unterfam. **Buliminae**

Gatt. **Bolivina** d'Orb.

Bolivina incrassata Rss.

Virgulina tegulata (Rss.) Beissel, Aachener Kr. 65, XIII, 1—7.

Bolivina incrassata Reuss, Lemberg 45, IV, 3. Egger, Oberbayrische Alpen 15, XVI, 4, 5. Franke, Pommersche Kreide 21, II, 8.

Bolivina tenuis Marss.

Textilaria sp. (3) Beissel, Aachener Kr. 68, XIII, 17—19.

Bolivina tenuis Marss., Rügen 156, III, 23. Franke, Pommersche Kreide 20, II, 9.

Schale klein, breit keilförmig, rhombisch, stark zusammengedrückt, nach unten verschmälert, spitz. Seitenränder gerundet. Jederseits 4—5 Kammern, die an Größe bedeutend zunehmen. Nähte vertieft, in der Mitte im stumpfen Winkel zusammentreffend. Oberste Nähte gebogen, die unteren gerade oder fast gerade. Mündung eine kleine Spalte auf der Höhe der Endkammer. Oberfläche fein porös. Länge 0,25—0,35 mm, Breite 0,20—0,25 mm.

Gatt. **Pleurostomella** Rss.

Pleurostomella subnodosa Rss.

Pleurostomella subnodosa (Rss.) Beissel, Aachener Kr. 64, XII, 30—38.

Nodosaria subnodosa (d'Orb.) Reuss, Böhmische Kreide I. T. 28 (z. T.).
Dentalina » Reuss, Lemberg 24, I, 9.
Pleurostomella subnodosa Reuss, Westphälische Kreide 60, VIII, 2. Marss., Rügen 133. Burrows, Sherborn a. Bailey, Red Chalk 555, VIII, 27—29. Egger, Oberbayrische Alpen 28, XVI, 27, 28. Franke, Pommersche Kreide 22, II, 11.

Gatt. **Bulimina** d'Orb.

Bulimina variabilis d'Orb.

Polyphragma variabile (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 20, IV, 46—53.

Bulimina variabile d'Orb., Craie blanche 40, IV, 9—12. Reuss, Böhmische Kreide I. T. 37, VIII, 56, 76, 77. Marss., Rügen 152. Franke, Pommersche Kreide 24, II, 14.
Ataxophragmium variabile (d'Orb.) Reuss, Elbthalgebirge II. T. 124.
Polyphragma variabile (d'Orb.) Egger, Oberbayrische Alpen 19, XXIII, 1—3.

Bulimina ovulum Rss.

Bulimina laevis Beissel, Aachener Kr. 66, XII, 39—43.

Bulimina ovulum Reuss, Böhmische Kreide I. T. 37, VIII, 57; XIII, 73. Reuss, Lemberg 38, III, 9. Marss., Rügen 151. Franke, Pommersche Kreide 25, II, 17.

Bulimina imbricata Rss.

Polymorphina sp. aff. *silicea* (M. Schultze) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 23, V, 10—13 (?).

Bulimina imbricata Reuss, Lemberg 38 (III) IV, 7.

Schale fast walzenförmig, im oberen Teil nur wenig dicker als im unteren, oben und unten abgerundet, fein rauh. Nähte nicht oder sehr wenig vertieft. Mit fünf Umgängen, deren letzter die Hälfte der Schale einnimmt.

Selten im Mergel ohne Feuerstein. Vaals.

Bulimina obesa Rss.

Haplophragmium inflatum Beissel, Aachener Kr. 19, IV, 41—45.

Bulimina obesa Reuss, Lemberg 40 (III) IV, 12; (IV) V, 1. Egger, Oberbayrische Alpen 53, XXIV, 4. Franke, Pommersche Kreide 26, II, 24.
» *gibbosa* (d'Orb.) *f. confluens* (v. Hag.) Marss., Rügen 152.

Familiengruppe: **Rotaliaridia**

Fam. **Trochamminidae**

Gatt. **Ammobaculites** Cushmann
(= *Haplophragmium* Rss. z. Teil)

Ammobaculites Murchisoni Beissel (nicht Reuss)

Haplophragmium Murchisoni (Rss.) Beissel, Aachener Kr. 15, IV, 1—10.

Tritaxia compressa Egger, Oberbayrische Alpen 41, IV, 29 - 31.

Diese auffällige Art wurde zuerst von Beissel a. a. O. unter obigen Namen beschrieben und abgebildet. Er hielt sie für *Triplasia Murchisoni* Reuss, Ostalpen, Denkschr. (nicht Sitzgsber. nach Beissel)

der k. k. Akad. Wien 1854, 65, XXV, 1, 2; das ist aber *Rhabdogonium Murchisoni* Reuss, Westph. Kr. 54. Egger, der den spiralen Anfangsteil nicht erkannt hat, nennt die Art *Tritaxia compressa*. Da Beissel die Art zuerst beschrieben und abgebildet hat, gehört ihr der von ihm gegebene Name, obgleich ein Irrtum seinerseits vorliegt.

Ammobaculites compressum Beissel

Haplophragmium compressum Beissel, Aachener Kr. 16, IV, 11—23.

Gatt. **Haplophragmoides** Cushman

Haplophragmoides variabilis Beissel

Polyphragma variabilis (d'Orb.) var. Beissel, Aachener Kr. 21, IV, 46—48.

Schale unregelmäßig kugelig, am Rücken stark gewölbt. Nur eine Windung mit etwa 6 Kammern, die durch undeutliche Nähte getrennt sind, sichtbar. Auf der hochgewölbten Nabelseite laufen die Nähte zusammen, ohne eine Grube zu bilden. Spiralseite abgeflacht. Mündung ein halbmondförmiger Schlitz am inneren Rande der Endkammer. Die Art gleicht in der Gestalt vollständig *Rotalia globosa* v. Hag., unterscheidet sich aber durch die sandige Beschaffenheit der Schale.

Gatt. **Lituola** Lam.

Lituola ovata v Hag.

Orbignyna ovata v. Hag., Monogr. d. Rügenschen Kreideverst. 573, IX, 36.
Haplophragmium ovatum (v. Hag) Reuss, Paläontologische Beiträge, Rügen 328, V, 39.
Lituola ovata (v. Hag.) Marss., Rügen 171, V, 40. Franke, Pommersche Kreide 81, VII, 5.
Spirolina Sacheri Reuss, Lemberg 31, III, 3, 5.

Schale eiförmig, seitlich etwas zusammengedrückt; der spirale Teil besteht aus 5—6, durch wenig vertiefte Nähte getrennten Kammern. Endkammer groß; sie zieht sich über einen Teil der Spira herunter und greift seitlich darüber. Rücken stumpfwinklig, oben gerundet. Mündung in der Mitte oder über der Mitte der großen, gewölbten Mundfläche, rundlich oder länglich, nach vorn oder schräg nach oben gerichtet. Oberfläche sandig, die Sandkörner mit der flachen Seite nach außen gerichtet. Höhe 0,6—1,4 mm, Breite 0,6—1,0 mm.

Lituola aquisgranensis Beissel

Lituola aquisgranensis Beissel, Aachener Kr. 12, III, 1—54; XVI, 33—35.

Lituola aquisgranensis (Beissel) Franke, Pommersche Kreide 82, VII, 6.

Gatt. **Haplophragmium** Rss.

Haplophragmium grande Rss.

Haplophragmium grande (Rss.) Beissel, Aachener Kr. 18, IV, 31—40.

Lituola nautiloidea (Lam.) d'Orb., Craie blanche 29, II, 28—31. Reuss, Westphälische Kreide 76, X, 5—8. Egger, Oberbayrische Alpen 137, III, 19, 20.

Fam. Rotaliaridae

Gatt. **Truncatulina** d'Orb.

Truncatulina constricta v. Hag.

Rotalia cf. *Kahlembergensis* (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 72, XIV, 11—13.

Rosalina sp. (1) Beissel, Aachener Kr. 74, XIV, 30—35; XV, 1—3.

Truncatulina constricta v. Hag., Monogr. d. Rügenschen Kreideverst. 571. Reuss, Paläontologische Beiträge, Rügen 329, VI, 7.

» *Voltziana* (d'Orb.) *f. constricta* (v. Hag.) Franke, Pommersche Kreide 84, VII, 8.

Schale scheibenförmig, niedergedrückt, kreisrund, am Rande winklig, scharfkantig oder schwach gerundet. Spiralseite flach oder schwach gewölbt. 2—3 Umgänge. Letzter Umgang mit 8—12 Kammern. Nähte der letzten Kammern meist schwach vertieft, auf der Nabelseite wenig, auf der Spiralseite stärker gebogen. Auf der Spiralseite nur der letzte Umgang deutlich, die inneren Umgänge durch eine Schalenverdickung verdeckt. Nabelseite stärker gewölbt, die Umgänge wenig deutlich, mit einer flachen Nabelscheibe.

Gatt. **Anomalina** Parker u. Jones

Anomalina ammonoides Rss.

Rosalina ammonoides (Rss.) Beissel, Aachener Kr. 74, XVI, 1—5.

Rosalina ammonoides Reuss, Böhmische Kreide I. T. 36, VIII, 53. Reuss, Lemberg 36, III, 2.
Anomalina ammonoides (Rss.) Brady, Rep. Chall. 672, XCIX, 2, 3. Franke, Pommersche Kreide 86, VII, 13.
Planorbulina ammonoides Reuss, Elbthalgebirge II. T. 114, XXIII, 9.

Anomalina moniliformis Rss.

Truncatulina sp. (1) Beissel, Aachener Kr. 75, XV, 4—11.

Rosalina moniliformis Reuss, Böhmische Kreide I. T. 36, XIII, 67.
Anomalina moniliformis Reuss, Westphälische Kreide 80. Egger, Oberbayrische Alpen 153, XVIII, 16—18. Franke, Pommersche Kreide 86, VII, 14.

Anomalina pertusa Marss.

Rosalina sp. Beissel, Aachener Kr. 75, XVI, 17—22; XVI, 15, 16 (?).

Discorbina pertusa Marss., Rügen 166, IV, 35.
Anomalina pertusa (Marss.) Franke, Pommersche Kreide 85, VII, 16.

Schale fast kreisrund. Spiralseite flach, letzter Umgang breit, die stark gebogenen Nähte nur als dunkle Linien durchscheinend. Nabelseite mit tiefem Nabel, der von dem Saum des inneren Randes vom letzten Umgang umgeben wird. Nähte schwach eingedrückt, wenig gebogen. Endkammer angeschwollen, vorn gerundet. Der vorletzte Umgang schneidet in die Mundfläche der Endkammer etwas

ein. Mündung eine Spalte, die sich vom Innenrande der Endfläche in die Nabelgrube fortsetzt, über die letzten 2—3 Kammern verläuft und von einem schmalen Saume verdeckt wird. Durchmesser 0,4—0,6 mm.

Gatt. **Pulvinulina** Parker u. Jones

Pulvinulina Haidingeri d'Orb.

Rotalia sp. Beissel, Aachener Kr. 73, XIV, 20—24.

Rotalina Haidingeri d'Orb., Wiener Becken 154, VIII, 7—9.
» *badensis* Čžjžek, For. d. Wiener Beckens 144, XIII, 1—3.
Discorbina Haidingeri (d'Orb.) Marss., Rügen 165.
Pulvinulina Haidingeri (d'Orb.) Hantken, Clav. Szabói Sch. 77, XV, 10.

Schale fast kreisrund, linsenförmig, mit stumpfwinkligem, etwas gekerbtem Rande. Spiralseite etwas stärker gewölbt als die Nabelseite, mit vier manchmal undeutlichen Windungen. Letzter Umgang verhältnismäßig schmal, mit (7) bogenförmigen, schuppenförmig aneinanderliegenden Kammern. Nahtlinien meist undeutlich. Nabelseite flacher, mit (7) dreieckigen Kammern. Nahtlinien gerade, wenig vertieft. Nabel undeutlich. Mundfläche abgeschrägt. Durchmesser 0,4—05 mm.

Gatt. **Epistomina** Terquem.

Epistomina Partschiana d'Orb.

Rotalia cf. *Bouei* (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 72, XIV, 25—29.

Rotalia Karsteni Reuss, Kreidegebilde Mecklenburgs 13 (273) IX, 6.

Abbildungen und Beschreibung von Beissel zeigen deutlich, daß die fragliche Art zur Gattung *Epistomina* gehört. Ähnlich der *Pulvinulina Karsteni* Rss., bei der aber die der Peripherie parallel laufenden Randspalten bezügl. deren Narben fehlen.

Gatt. **Rotalia** Lam.

Rotalia Micheliniana d'Orb.

Rotalia Michelini (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 73, XIV, 7—10.

Rotalia Micheliniana d'Orb., Craie blanche 31, III, 1—3. Reuss, Böhmische Kreide I T. 36, XII, 31. Egger, Oberbayrische Alpen 153, XX, 1—3. Franke, Pommersche Kreide 90, VIII, 4.
Discorbina Micheliniana (d'Orb.) Reuss, For. u. Ostr. d. Kreide am Kanarasee 455.
Pulvinulina Micheliniana (d'Orb.) Brady, Rep. Chall. 694, CIV, 1, 2. Egger, Gazelle 224, XVIII, 1—6.

Rotalia exsculpta Rss.

Rosalina Clementina (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. (z. Teil) 75, XVI, 9—13.

Rotalia exsculpta Reuss, Westphälische Kreide 78, XI, 4. Franke, Pommersche Kreide 90, VIII, 6.
Discorbina exsculpta (Rss.) Marss., Rügen 164.

Schale kreisrund, Spiralseite flach, mit drei Umgängen. Letzter Umgang mit 10—11 schmalen Kammern. Die gebogenen Kammerscheidewände treten besonders im letzten Umgange auf der Spiral-

seite und am Rande als Leisten, die manchmal in Körner zerlegt sind, hervor. Nabelseite gewölbt, mit schwach hervortretenden, gebogenen Nähten. Nabel eng. Mündungsfläche gewölbt. Mündung ein schmaler Spalt am Innenrande der Endkammer. Oberfläche fein punktiert.

Rotalia Soldanii d'Orb.

Rotalia nitida (Rss.) Beissel, Aachener Kr. 71, XIV, 14—19.

Rotalia umbilicata d'Orb., Craie blanche 32, III, 4—6.
» *nitida* Reuss, Böhmische Kreide I. T. 35, VIII, 52; XII, 8, 20.
» *Soldanii* (d'Orb.) Franke, Pommersche Kreide 89, VIII, 2.

f. *umbilicata* d'Orb.

Die inneren Windungen überragen auf der Spiralseite die letzte, daher die Spiralseite gewölbt. Durchmesser 0,5—0,9 mm.

f. *nitida* Rss.

Kleiner als die vorige. Die inneren Windungen der Spiralseite überragen die letzte Windung nicht. Daher die Spiralseite flach. Durchmesser 0,3—0,5 mm.

Bei Aachen seltener als die vorige.

Rotalia globosa v. Hag.

Haplophragmium bulloides Beissel, Aachener Kr. 17, IV, 24—30.

Nonionina globosa v. Hag., Monogr. d. Rügenschen Kreideverst. 574.
Rotalia globosa (v. Hag.) Reuss, Paläontologische Beiträge, Rügen 330, VII, 2. Franke, Pommersche Kreide 89, VIII, 3.
Discorbina globosa (v. Hag.) Marss., Rügen 163, IV, 32.

Obgleich nach den Untersuchungen von Beissel und Marsson die Schale imperforat ist, gehört die auffällige Art nach neueren Anschauungen, wo der Aufbau der Schale und die Anordnung der Kammern für die systematische Stellung der Arten von größerer Bedeutung ist als die Beschaffenheit der Schalenwand, zur Gattung *Rotalia*.

Gatt. **Globigerina** d'Orb.

Globigerina cretacea d'Orb.

Globigerina cretacea (d'Orb.) Beissel, Aachener Kr. 71, XIII, 43—47.

Globigerina cretacea d'Orb., Craie blanche 34, III, 12—14. Reuss, Böhmische Kreide I. T. 36, VIII, 55. Perner, Böhmisches Cenoman 64, IX, 7, 10. Chapman, Gault of Folkestone IX. P. 588, XIII, 5, 6. Egger, Oberbayrische Alpen 169, XXI, 1—3, 10. Brady, Rep. Chall. 596, LXXXII, 10, 11. Egger, Gazelle 173, XIII, 26—28. Franke, Pommersche Kreide 93, VIII, 15.

Globigerina aspera Ehrbg.

Rotalia aspera (Ehrbg.) Beissel, Aachener Kr. 73, XIV, 1—6.

Rotalia aspera Ehrbg., Microgeologie XXVII, 57, 58 nach Beissel.
Globigerina aspera (Ehrbg.) Egger, Oberbayrische Alpen 170, XXI, 18—20.
» *aequilateralis* (Brady) Chapman, Gault of Folkestone IX. P. 589, XIII, 7. Egger, Oberbayrische Alpen 169, XXI, 9, 11, 21—23.

Schale fast kreisförmig in einer Ebene aufgerollt; Kammern der inneren Windungen undeutlich. Letzte Windung mit sechs kugeligen, an Größe zunehmenden Kammern, die durch tiefe Einschnürungen getrennt sind. Nabelseite in der Mitte vertieft. Mündung ein kleines Loch am Windungsrande. Oberfläche rauh, dicht mit feinen Stacheln besetzt. Durchmesser 0,3 mm.

In der oberen Kreide verbreitet, aber wegen der Kleinheit leicht zu übersehen.

Zusammenstellung der zitierten Literatur

Alth, A., Geographisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. Haidinger, naturw. Abh. Bd. III. Wien 1850.

Andreae, A., Ein Beitrag zur Kenntnis des Elsässer Tertiärs. Abh. z. geol. Spezialkarte v. Elsaß-Lothringen Bd. II, Heft III. Straßburg 1884.

Beissel-Holzapfel, E., Die Foraminiferen der Aachener Kreide. Abh. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin 1891.

Bornemann, J. G., Über die Liasformation in der Umgegend von Göttingen und ihre organischen Einschlüsse. Berlin 1854.

—, Die mikroscopische Fauna des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. VII. Bd. Berlin 1855.

Brady, H. B., Report on the Foraminifera collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. The Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology Vol. IX. London 1884.

—, Parker a. Jones, A monograph of the genus »*Polymorphina*«. Trans. Linnean Soc. Vol. XXVII. London 1870.

Burbach-Dreyer, Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferen des mittleren Lias vom großen Seeberg bei Gotha. Zeitschr. f. ges. Naturw. Halle. I. *Frondicularia* und II. Milioliden (Burbach) Bd. LIX, 1886; III. *Cristellaria* (Dreyer), Bd. LXI, 1888.

Burrows, Sherborn a. Bailey, The foraminifera of the red chalk. Journ. Roy. microsc. Soc. (2) Vol. VIII. London 1888.

Chapman, Fr., The foraminifera of the Gault of Folkestone. Journ. Roy. microsc. Soc. London. P. I 1891, P. II u. III 1892, P. IV 1893, P. V—VII 1894, P. VIII und 1895, 1896, P. IX 1896, P. X 1898.

Cornuel, J., Description des nouveaux fossils microscopiques du terrain crétacé inf. du dép. de la Haute-Marne (Wassy). Mém. Soc. géol. France (2) t. III. Paris 1848.

Cushmann, J. A., The Foraminifera of the Atlantic Ocean. Washington 1920.

Egger, J. G., Foraminiferen und Ostracoden aus den Kreidemergeln der oberbayrischen Alpen. Abh. Kgl. bayr. Akad. 2. Cl., Bd. XXI. München 1899.

—, Microfauna der Kreideschichten des westlichen bayerischen Waldes und des Gebietes um Regensburg. XX. Ber. nat. Ver. Passau 1907.

Franke, A., Die Foraminiferen und Ostracoden des Emscher, besonders von Obereving und Derne nördlich Dortmund. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd LXVI, Jahrg. 1914, Abh. Heft 3.

—, Die Foraminiferen der pommerschen Kreide. Abh. aus d. geol. paläont. Inst d. Univ. Greifswald. Verlag Ratsbuchhandl. L. Bamberg, Greifswald 1926.

Goës, A., A synopsis of the arctic and scandinavian recent marine Foraminifera hitherto discovered. K. Svenska vetenskap. Akad. Handl. Bd. XXV. N. 9, Stockholm 1894.

Gümbel, C. W., Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde. Abh. K. bayr. Akad. d. Wiss. 2. Cl., X. Bd. München 1868.

v. Hagenow, Monographie der Rügenschen Kreide-Versteinerungen. III. Abt. Mollusken, E. Cephalopoda foraminifera. Neues Jahrb. f. Min., Geogn., Geol. u. Petrefaktenkunde Jahrg. 1842.

Hantken, M. v., Die Fauna der *Clavulina Szabói*-Schichten I. Foram. Mitt. Jahrb. K. ungar. geol. Anst. IV. Bd. Budapest 1875.

Häusler, R., Monographie der Foraminiferen-Fauna der schweizerischen *Transversarius*-Zone. Abh. d. schweiz. paläontol. Ges. Vol. XVII. Zürich 1890.

Jones, Rup., A Monograph of the Foraminifera of the Crag. Palaeontogr. Soc. London. Part I 1866, Part II 1895, Part III 1896, Part IV 1897.

Klähn, H., Geologie der Umgebung von Colmar I. Foraminifera I. T. Colmar 1913.
—, Die Foraminiferengeschlechter *Rhabdogonium*, *Frondicularia* u. *Cristellaria* der elsässischen und badischen Juraschichten. Freiburg i. Br. 1921.
Marsson, Th., Die Foraminiferen der weißen Kreide von Rügen. Mitteil. naturw. Ver. Neuvorpommern u. Rügen X. Jahrg. Greifswald 1878.
Nilsson, Petrificata Suecana formationis cretae. Londini, Goth. 1827.
d'Orbigny, A., Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. Mém. soc. géol. France Vol. IV. Paris 1840.
d'Orbigny, A., Foraminifères fossiles du Bassin tertiaire de Vienne. Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. Franz. u. deutsch. Paris 1846.
Perner, J., Foraminifery Českého cenoman (Die Foraminiferen des böhmischen Cenomans). Česká Akad. Cís. Franciška Josefa. Třída II. Prag 1892. Mit deutschem Resumé.
Reuss, A. E., Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. I. u. II. Teil. Stuttgart 1846.
—, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. Haidingers naturw. Abhandl. IV. Bd. Wien 1850.
—, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosautale und am Wolfgangsee. Denkschr. K. Akad. Wiss. VII. Bd. Wien 1854.
—, Ein Beitrag zur genaueren Kenntnis der Kreidegebilde Mecklenburgs. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. VII. Bd. Berlin 1855.
—, Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation. Sitzber. K. Akad. Wiss. XI. Bd. Wien 1860.
—, Paläontologische Beiträge II. Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maastricht. III. Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. IV. Die Foraminiferen des senonischen Grünsandes von New Jersey. Sitzber. K. Akad. Wiss. XLIV. Bd. Wien 1861.
—, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. Sitzber. K. Akad. Wiss. XLVI. Bd. Wien 1862.
—, Foraminiferen des Septarienthones von Offenbach. Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. XLVIII. Bd. Wien 1863.
—, Foraminiferen am Kanara-See bei Küstendsche. Sitzber. K. Akad. Wiss. LII. Bd. Wien 1865.
—, Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones. Denkschr. K. Akad. Wiss. XXV. Bd. Wien 1866.
— in Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen, II. T. Palaeontographica, XX. B., II. T. 1871—75.
Rhumbler, L., Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamophoren. Kgl. Ges. d. Wiss., Nachrichten Math.-phys. Kl., Heft 1. Göttingen 1895.
—, Systematische Zusammenstellung der recenten Reticulosa. Arch. f. Protistenkunde III. Bd. 1903.
—, Die Foraminiferen (Thalamophoren) der Plankton-Expedition II. Teil, Systematik. Kiel u. Leipzig 1913, Lipsius & Tischer.
—, Rhizopoda in Kükenthal-Krumbach, Handbuch der Zoologie I. Bd. Berlin u. Leipzig 1923.
Roemer, Fr. A., Die Cephalopoden (Foram.) des norddeutschen tertiären Meeressandes. Neues Jahrb. f. Min. usw. 1838.
Schick, Th., Beitrag zur Kenntnis der Mikrofauna des schwäbischen Lias. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. Jahrg. 1903. Stuttgart 1903.
Schlicht, E. v.: Die Foraminiferen des Septarienthones von Pietzpuhl. Berlin 1870. Dazu die Erläuterungen von
Reuss, A. E., Die Foraminiferen des Septarienthones von Pietzpuhl. Sitzber. d. K. Akad. Wiss. LXII. Bd. Wien 1870.
Sherborn, Ch. a. Chapman, Fr., On some Microzoa from the London Clay exposed in the Drainage Works, Piccadilly, London 1885. Journal of the Roy. microsc. Society Ser. 2, Vol. VI. London 1886.
Stolley, E., Die Kreide Schleswig-Holsteins. Mitt. Min. Inst. d. Wiss. Kiel Bd. I. Kiel u. Leipzig 1891.

Neue Tafelerklärungen zu Beissel-Holzapfel, Foraminiferen der Aachener Kreide

Tafel I—III

Nicht geändert.

Tafel IV

Fig. 1—10. *Ammobaculites Murchisoni* Beissel
» 11—23. » *compressum* Beissel
» 24—30. *Rotalia globosa* v. Hag.
» 31—40. *Haplophragmium grande* Rss.
» 41—45. *Bulimina obesa* Rss.
» 46—48. *Haplophragmoides variabilis* Beissel
» 49—53. » » d'Orb.

Tafel V

Fig. 1— 3. *Reophax recta* Beissel
» 4—15. *Gaudryina ruthenica* Rss.
» 16—41. *Glandulina parallela* Marss.
» 42—54. » *cylindracea* Rss.?

Tafel VI

Fig. 1— 6. *Glandulina* sp.
» 7— 9. » *cylindracea* Rss.
» 10—29. *Nodosaria raphanistrum* Linné.
» 30. *Dentalina monile* v. Hag.
» 31. » *concinna* Rss.
» 32—40. » *monile* v. Hag.
» 41—44. » *laevigata* Nilss. Junge Exempl.
» 45, 46. » *plebeja* Rss.
» 47, 48. » *laevigata* Nilss.
» 49. » *plebeja* Rss.
» 50. » *laevigata* Nilss.
» 51. » *communis* d'Orb.
» 52. » *plebeja* Rss.
» 53—58. » sp.
» 59—61. » *laevigata* Nilss.
» 62. » *communis* d'Orb.
» 63. » *laevigata* Nilss.
» 64, 65. » *communis* d'Orb.

Tafel VII

Fig. 1— 9. *Dentalina Lorneiana* d'Orb.
» 10—13. » *incrassata* Beissel
» 14—27. » *majuscula* Marss.
» 28—52. » *Steenstrupi* Rss.
» 53—65. » *sulcata* Nilss.

Tafel VIII

Fig. 1—12. *Frondicularia solea* v. Hag.
» 13, 14. » *linguiformis* Marss.
» 15. » *affinis* Marss.
» 16, 17. » *linguiformis* Marss.

Fig. 18, 19. *Vaginulina strigillata* Rss.
» 21—27. *Frondicularia linguiformis* Marss.
» 28—32. Mißbildungen
» 33—35. *Frondicularia Becksi* Rss.
» 36—42. *Frondicularia strigillata* Rss.
» 44, 45. *Frondicularia inversa* Rss.
» 46—48. » *bicornis* Rss.
» 49—52. Mißbildungen, wahrscheinlich von *Frond. bicornis*
» 53. *Frondicularia bicornis* Rss.
» 54—58. » *radiata* d'Orb.

Tafel IX

Fig. 1— 3. *Flabellina rugosa* d'Orb.
» 4— 9. » *elliptica* Nilss.
» 10—15. » *ornata* Rss.
» 16—19. » *radiata* Beissel
» 20—24. » *interpunctata* v. d. Marck.
» 25—28. » *reticulata* Rss.
» 29—32. *Cristellaria trilobata* d'Orb.
» 33—35. *Vaginulina legumen* Linné
» 36. » » , makrosphäre Form
» 37. » » , mikrosphäre Form
» 38. *Cristellaria ensis* Rss.
» 39. *Vaginulina legumen*, makrosphäre Form
» 40—42. *Cristellaria ensis* Rss. oder *trilobata* d'Orb., makrosphäre Form
» 43, 44. desgl., mikrosphäre Form
» 45. desgl., makrosphäre Form
» 46, 47. *Cristellaria trilobata* d'Orb.
» 48—51. » *ensis* Rss.
» 52—56. » *crepidula* F. u. M. f. *excentrica* Cornuel
» 57—62. *? Cristellaria ensis, trilobata, excentrica?*
» 63, 64. *Cristellaria ensis* oder *trilobata*, makrosphäre Form

Tafel X

Fig. 1— 9. *Cristellaria italica* Defr.
Fig. 1. f. *triangularis* d'Orb.
» 2, 3. f. *curvata* Marss.
» 4 usw. f. *triangularis* d'Orb.
» 10—12. *Cristellaria tripleura* Rss.
» 13—19. » *crepidula* f. *harpa* Rss.
» 20—24. » *rotulata* Lam.
» 25. » cf. *gibba* d'Orb.
» 26, 27. » *italica* f. *curvata* Marss.
» 28—30. » *rotulata* Lam.
» 31. » *gibba* d'Orb.
» 32—43. » *rotulata* Lam.
» 44—47. » *Marcki* Rss.
» 48—53. *Polymorphina compressa* d'Orb.
» 54—59. » *minuta* Roem.

Tafel XI

Fig. 1— 3. *Polymorphina gibba* d'Orb.
» 4— 5. » *turgida* Rss.
» 6— 9. » *rotundata* Born.
» 10—19. » *compressa* d'Orb.
» 20. » *lanceolata* Rss.

Fig. 21, 22. *Polymorphina gutta* d'Orb.
» 23, 24. » *compressa* d'Orb. Übergang zu *rotundata*
» 25. » *angusta* Egger
» 27—30. » *rotundata* Born
» 31—33. » *compressa* d'Orb. Übergangsformen zu *P. rotundata* Born
» 34, 35. » *gibba* d'Orb.
» 36. » *compressa* d'Orb.
» 37—41. » sp.
» 42, 43. » *compressa* d'Orb.
» 44, 45. » *rotundata* Born.
» 46—49. » *compressa* d'Orb.
» 50—56. » sp.?

Tafel XII

Fig. 1— 8. *Polymorphina* sp. Steinkerne
» 9—12. » *gibba* d'Orb. Fistulose Formen
» 13. *Ramulina aculeata* Wright.
» 14—16. *Polymorphina gibba* d'Orb. Fistulose Formen
» 17—20. » *communis* d'Orb.
» 21—29. » *problema* d'Orb.
» 30—38. *Pleurostomella subnodosa* Rss.
» 39. *Bulimina* sp.
» 40. » *truncata* Rss. (?)
» 41. » sp.
» 42, 43. » *ovulum* Rss.

Tafel XIII

Fig. 1— 7. *Bolivina incrassata* Rss.
» 8—13. *Textularia agglutinans* d'Orb. f. *concinna* Rss.
» 14—16. » *Baudouiniana* d'Orb.
» 17—19. *Bolivina tenuis* Rss.
» 20—22. *Textularia conulus* Rss.
» 23—29. » *turris* d'Orb.
» 30—33. *Gaudryina rugosa* d'Orb.
» 34—37. *Verneuilina tricarinata* d'Orb.
» 38—39. *Bigeneria cretacea* Beissel
» 40—42. *Vitriwebbina tuberculata* Sollas
» 43—47. *Globigerina cretacea* d'Orb.

Tafel XIV

Fig. 1— 6. *Globigerina aspera* Ehrbg.
» 7—10. *Rotalia Micheliniana* d'Orb.
» 11—13. *Truncatulina constricta* Rss.
» 14—19. *Rotalia Soldanii* d'Orb. f. *umbilicata* d'Orb.
» 20—24. *Pulvinulina Haidingeri* d'Orb.
» 25—29. *Epistomina Partschiana* d'Orb.
» 30—35. *Truncatulina constricta* Rss.

Tafel XV

Fig. 1— 3. *Anomalina* sp.
» 4— 6. *Truncatulina* sp.
» 7—11. *Anomalina moniliformis* Rss.
» 12—20. *Discorbina Bosqueti* Rss.

Tafel XVI

Fig. 1— 5. *Anomalina ammonoides* Rss.
» 6. *Rotalia exsculpta* Rss.
» 7, 8. *Anomalina grosserugosa* Gümb.
» 9—13. *Rotalia exsculpta* Rss.
» 14. ?
» 15, 22. *Anomalina pertusa* Marss.
» 23—27. *Vaginulina strigillata* Rss.
» 28. *Flabellina reticulata* Rss.
» 29. » *elliptica* Nilss.
» 30, 31. » *interpunctata* v. d. Marck
» 32. » *Nodosaria raphanistrum* Linné
» 33—35. *Lituola aquisgranensis* Beissel.

Über Elephas antiquus und trogontherii aus dem Diluvium der Mittelmark

Von Herrn **Henry Schroeder** in Berlin

Hierzu Tafel 34—36 und eine Textfigur

Im Jahre 1879 legte DAMES[1]) der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin einen Elefantenzahn von Rixdorf vor, den er zu der breitkronigen Varietät des *Elephas antiquus* des LEITH-ADAMS[2]) stellte. Dieser damals beste Kenner der fossilen Elefanten erklärte sich auf Grund einer ihm übersandten Photographie mit dieser Bestimmung einverstanden[3]). Die DAMES'sche Beschreibung ist kurz. Der Zahn »besitzt bei einer Länge von 190 mm eine größte Breite (an der 7. Schmelzbüchse) von 85 mm. Im Ganzen hat er 16 Rinnen, stellt sich also nach der von ADAMS (l. c. p. 47) aufgestellten Zahnlamellen-Formel, nach welcher der dritte wahre Molar 16—19 solcher Lamellen besitzt, als ein noch junger Zahn dar[4]). Sehr ausgezeichnet läßt derselbe die mittlere Erweiterung der Schmelzbüchsen, namentlich an den mittleren Lamellen, erkennen«.

Um dieses letztere, sehr wesentliche Merkmal gleich zu erledigen, so ist zu bemerken, daß DAMES es vollständig verkannt hat. Die an mehreren Stellen sehr deutliche Erweiterung der Mitte der Lamellen erscheint völlig anders gestaltet wie bei *Elephas antiquus*. Bei dieser Art haben die Schmelzbüchsen einen mehr oder minder rhombischen Umriß, der in der Mitte durch zipfelige Ausziehung der Ecken des Rhombus noch besonders betont wird. An dem vorliegenden Zahn (Taf. 36, Fig. 2a u. b) sind die Schmelzbüchsen aber innen und außen durchaus parallelwandig, schnüren sich vor der Mitte stellenweise sogar etwas ein und verbreitern sich in der Mitte zu einer mehr oder minder breiten, gerundet-winkligen, mehrfach fast viereckigen Erweiterung, die die Wände der Lamelle nach vorn und hinten manchmal etwas überragt. Selbst in dem Fall der achten Lamelle, wo die Erweiterung an

[1]) Sitz.-Ber. Ges. natf. Freunde. Berlin 1879, S. 27—28.
[2]) Monograph of british fossil Elephants. Palaeontogr. Soc. 1877, p. 31 u. 32.
[3]) BEYRICH, Verh. d. Deutsch. geol. Ges. 38, 1886, S. 463.
[4]) Tatsächlich ist der Zahn auch als 3. Molar ein alter, stark abgekauter Abrasionsrest.

dem vorliegenden Zahn infolge ihres Strebens in Richtung der eingeschobenen Halblamelle vollkommen dreieckig wird, ist keine Ähnlichkeit mit *E. antiquus* vorhanden. Der Bau der Lamellen des Rixdorfer Zahnes ist vollkommen *primigenius*-gleich, was noch besonders dadurch erhärtet wird, daß die Erweiterung der Mitte, die an der sechsten bis achten Lamelle sehr deutlich ist, und das Verhalten der zehnten und elften Lamelle, wo die Kaufigur deutlich einen medianen kleinen Schmelzring und zwei seitliche Schmelzbänder zeigt, einen medianannulaten-laterallamellaten Verschmelzungstyp beweist. Dieser Umstand stellt diesen Zahn auch in Gegensatz zu *E. trogontherii*, wo der Verschmelzungstyp »fast ausnahmslos«[1]) lateralannulat-medianlamellat wie bei *E. antiquus* ist.

Der Dames-Leith-Adams'schen Bestimmung widersprach Pohlig 1885[2]) und 1887[3]): »Der Zahn hätte früher, nach seinen Dimensionen und Abnutzungsfiguren, nirgends anders, als unter *E. primigenius* subsumiert werden können, als dickplattige Abnormität; derselbe ist aber ein sehr charakteristisches Exemplar von *E. trogontherii*, welche Form als eine selbständige von *E. primigenius* abzutrennende« Pohlig bei seinen Arbeiten über die fossilen Elefanten Europas zu betrachten sich genötigt sah. In seiner Monographie, Dentition und Kraniologie von *Elephas antiquus*[4]) hat er dann eine nähere Beschreibung des Zahnes gegeben: »Es ist ein rechtsseitiger Abrasionsrest, welcher noch — $13^2/_2$ x in ca. 0,21 m Länge enthält und 0,12 m hoch ist; die ursprüngliche Constitution ist vielleicht x $18^2/_2$ x in 0,3 m Länge gewesen. Die breite ovale Form der Kaufläche, der tortuose Charakter und die comprimirte Gestalt der einzelnen Schmelzfiguren auf jener, sowie deren Entstehung je aus einem central annularen Theil und zwei lateral-lamellaren Stücken an diesem Zahn sind Punkte, welche auch dem Mammut eigenthümlich sind, ebenso wie die verhältnißmäßig große Zahl der Lamellen; aber das Verhältniß ebenso dieser Zahl zu der Molarenlänge entspricht schon nicht mehr ganz dem für *E. primigenius* typischen; der pachyganale Habitus der Lamellen ferner ist stark ausgeprägt und macht die Abtrennung von der genannten Art als solcher und die Bestimmung als *E. trogontherii* notwendig. Die Abrasionsfiguren stehen fächerförmig, da extern zwei dislocirende cuneïforme Disken eingeschaltet sind, von welchen die vordere mit der ihr vorhergehenden Lamelle in centraler dichotomer Fusion ist.«

In einer Sitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft im Jahre 1895 schloß ich mich indirekt dieser Pohlig'schen Bestimmung an, muß aber hinzufügen, daß ich innerlich stets von einer sehr nahen Beziehung des fraglichen Zahnes zu *E. primigenius* überzeugt war. Dietrich äußerte sich in einem Privatgespräche viele Jahre später, daß er ihn direkt zu *E. primigenius* stellen würde[5]); eine Meinung, der ich mich sofort anschloß.

[1]) Soergel, Palaeontographica 60, S. 35.
[2]) Sitz.-Ber. niederrh. Ges. Bonn 42, S. 287.
[3]) Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. 39, S. 799.
[4]) Nova Acta Acad. Leop. Nat. Cur. 53, 1889, S. 202 u. 203.
[5]) Siehe P. G. Krause, Dieses Jahrb. 45 für 1924, S. 627 Anm.

POHLIG hebt ja schon die große Ähnlichkeit des vorliegenden Zahnes mit denen des Mammuts hervor. Als Unterschiede gibt er an, daß die Längenlamellenzahl nicht mehr ganz dem *primigenius*-Typus entspreche und daß die Lamellenstärke für diese Art zu groß sei.

Da der Zahn zwei äußere Halblamellen besitzt, so ist die Zahl der Lamellen schwer mit der Länge des Zahnes in Beziehung zu setzen. Die Lamellenformel ist auf der Innenseite $\infty\, ^2/_3$ 13 x und auf der Außenseite $\infty\, ^2/_3$ 15 x, wobei unter $^2/_3$ das Kreissegment von Dentin verstanden ist, das vorne den Zahnrand bildet und dessen hintere Begrenzung durch zwei Zementinseln gebildet wird, zwischen denen und um die herum das vorderste Dentinplanum mit dem der zweiten Lamelle zusammenhängt. Bei 189 mm Länge der Kaufläche (nur der hintere Talon ist nicht angekaut) sind die Quotienten einmal 13,84 (189 : 13,66) und das andere Mal 12,07 (189 : 15,66), im Mittel 12,95, eine Zahl, die innerhalb der Variationsbreite der M_3 des *E. primigenius* liegt (vergl. SOERGEL, Palaeontographica 40, Tabelle VII). Die Höhe der letzten angekauten Lamelle beträgt 73 mm.

Was an dem Rixdorfer Zahn besonders auffällt, ist die bedeutende Länge der Zementintervalle namentlich in der Mitte der Kaufläche, offenbar veranlaßt durch die Natur des Zahnes als Abrasionsrest, da an Unterkiefermolaren sich die Lamellen nach der Wurzel zu etwas voneinander entfernen. Im Gegensatz dazu ist die außerordentliche Enge der Schmelzlamellen hervorzuheben, die auf *E. primigenius* hinweist und eigentlich andere Arten ausschließt.

In der Seitenansicht (h. l. Taf. 36, Fig. 2b) erscheinen die Lamellen erheblich weniger dick als an *E. trogontherii* von Phoeben (h. l. Taf. 35, Fig. 2b) und etwas weniger dick als an *E. primigenius* var. *pachyganalis* von Rixdorf (h. l. Taf. 36, Fig. 1b).

Als wesentlichen Unterschied von *E. primigenius* betrachtet POHLIG die besondere Dicke des Schmelzes. Diese ist aber nach den Erfahrungen anderer und den meinigen von mehreren Umständen, besonders von dem Grad der Abkauung abhängig. SOERGEL (l. c. S. 12) sagt: »Die Schmelzstärke ist am bedeutendsten in der obersten Partie der Lamelle. Von hier nimmt sie wenig ab bis zur definitiven Verschmelzung der drei Pfeiler. Im mittleren und im oberen Teil des untersten Drittels bleibt sie zumeist gleich oder wird wieder etwas stärker, um dann basal allmählich ganz auszudünnen.« Ich habe mehrere einzelne Lamellen und auch einen ganzen M_3 von *E. primigenius* in eine Serie Querschnitte[1]) zerlegt und unter anderen folgende Lamellenstärken festgestellt:

Körbisdorf: Niederlehme	Lose Lamelle:	oben 1,56—1,42—1,46—1,72—1,22	unten
b. Königswusterhausen:	11. Lamelle:	» 1,87—1,5 —1,63—1,85—1,85—1,6	unten
	12. »	» 1,97—1,45—1,65—1,96—2,05—1,9	»

[1]) Vertikalschnitte können ein unrichtiges Bild der Dicke abgeben, da sie leicht in die Vertikalrunzeln geraten, wo der Schmelz meist etwas dicker ist. Die Messungen wurden an Stellen gemacht, wo er einigermaßen gradlinig verläuft und wenig gefaltet ist.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Die angegebenen Zahlen sind das Mittel von mehreren (z. T. bis 9) Messungen der Dicke einer Lamelle, die in einem Querschnitt nicht unerheblich wechselt. Die größten Dicken befinden sich einmal im obersten Teil und dann besonders unter der Mitte der Höhe der Lamelle [1]), woraus hervorgeht, daß Abrasionsreste besonders für eine gewisse Dicklamelligkeit prädestiniert sind. Mir liegen aus märkischen Fundorten, von Körbisdorf und anderen eine Reihe solch stark heruntergekauter Zähne vor, die dieses Verhalten in ausgezeichneter Weise zeigen, aber an ihrer Zugehörigkeit zu *E. primigenius* keinen Zweifel zulassen. Pohlig [2]) erscheint es bemerkenswert, »daß unter der verhältnismäßig beschränkten Anzahl der bisher festgestellten Molaren von *E. trogontherii* so viele Abrasionsreste letzter Molaren sich befinden«. Dieser Umstand könnte wohl auch durch die Zunahme der Lamellenstärke mit dem größeren Abkauungsgrad begründet werden; man hat vielleicht solche Abrasionsreste ohne genügenden Grund zu *E. trogontherii* in Beziehung gesetzt.

Zum Teil mag die Erscheinung besonderer Dicke der Lamellen in der Kaufläche auch noch darauf zurückzuführen sein, daß die Lamellen der Unterkiefermolaren nicht gerade säulenförmig von oben nach unten verlaufen, sondern etwas (vorne nach vorne konvex, hinten oben nach hinten und hinten unten nach vorne konvex, also verkehrtlang S-förmig) geschwungen sind und daß die Kaufläche infolgedessen mehrere Lamellen etwas schräg schneidet. Der Ausstrich der Schmelzlamelle an der Kaufläche zeigt daher nicht immer die wahre Dicke des Schmelzes an.

Im folgenden stelle ich die Schmelzdicken zweier *Primigenius*-M_3 aus dem Rixdorfer Horizont denen des von Dames für *E. antiquus* gehaltenen und von Pohlig für einen »sehr charakteristischen« *E. trogontherii* erklärten Zahnes gegenüber und füge die des unten S. 718 beschriebenen *E. primigenius* var. *pachyganalis* von Rixdorf und eines *E. trogontherii* aus Mosbach bei.

Der erste Zahn (Kl. Eichholz, Bl. Storkow) hat die Lamellenformel x 19 —. Der Zahn ist hinten nicht vollständig; es fehlen sicher noch mehrere Lamellen. Die Länge der Kaufläche samt den sechs letzten nicht angekauten Lamellen, die fast oder ganz bis an die Ebene der Kaufläche heranreichen, ist 195 mm. Der Längen-Lamellen-Quotient beträgt also 10,26. Die Erweiterung der Mitte der Lamelle ist an vielen Stellen deutlich. Ein ausgesprochener Ver-

[1]) Doch ist dies nicht in allen Fällen so deutlich, wie in den drei oben angeführten. Eine Schnittserie durch einen M_3 des *E. primigenius* von Kl. Eichholz (Bl. Storkow) ergab folgende Zahlen für 3 Lamellen:

11. Lamelle oben 1,82—1,57—1,65—1,75—1,6 —1,65 unten
12. » » 1,72—1,6 —1,9 —1,77—1,97—1,7 »
13. » » 1,82—1,92—1,9 —1,77—1,9 —1,6 »

Dieser Zahn zeichnet sich dadurch aus, daß die Schmelzdicken eines Querschnittes in ganz bedeutendem Maße, z. B. zwischen 1,3 und 2,2 mm, schwankten, indem im allgemeinen die geringsten Dicken in der Mitte und die größten mehr in den Seitenteilen resp. in den Umbiegungen von der Vorderseite nach der Hinterseite lagen.

[2]) Dentition und Kranologie usw., S. 203.

	Kl. Eichholz *E. primigenius* Blum. (Mittlere Abkauung)	Niederlehme b. Kgs.-Wusterhausen *E. primigenius* Blum. (Mittlere Abkauung)	Rixdorf *E. primigenius* (*E. antiquus* Dames *E. trogontherii* Pohlig) (Starke Abkauung)	Rixdorf *E. primigenius* var. *pachyganalis* (Starke Abkauung)	Mosbach *E. trogontherii* Pohlig (Mittlere Abkauung)
1. Lam.	1,3	1,85			
2. »	1,3—1,5	1,55—1,8			1,6—1,7
3. »	1,3—1,7	1,5 —2,1			1,7—2,1
4. »	1,3—1,5	1,6 —2,05	1,9	1,6	2,0—2,1
5. »	1,1—1,3	2,0 —2,5	1,6	1,7	1,9—2,1
6. »	1,3—1,5	1,8 —2,0	1,6 —1,9	1,8	1,5—2,2
7. »	1,4—1,6	1,6 —1,9	1,6 —1,75	1,7—2,0	1,6—2,1
8. »	1,3—1,6	1,9 —2,0	1,7 —2,0	1,6—2,2	1,4—2,2
9. »	1,5—1,8	1,8 —2,1	1,7 —2,05	1,8—1,9	1,9—2,3
10. »	1,3—1,6	1,85—2,0	1,5 —2,0	1,7—2,0	2,0—2,1
11. »	1,6—2,1	1,7 —2,05	1,8 —2,1	1,6	2,1
12. »	1,8	1,75—2,2	1,65—2,0	1,5	1,9
13. »	1,8		1,8	1,9	1,7

schmelzungstyp ist nicht vorhanden. Die hinteren Lamellen bestehen aus mehreren rundlichen oder ± gestreckten Schmelzinseln, ohne überall gleiche Anordnung in bezug auf die Größe und Lage innerhalb der Lamelle. Der Zahn gehört entschieden zur dünnlamelligen Varietät des *E. primigenius*, wenn auch Stellen der Lamellen vorkommen, die sich 2 mm nähern oder gar überschreiten. (Die Zahlen der Tabelle beziehen sich auf einen Schnitt, der dicht unter Kaufläche die ersten 13 Lamellen schneidet.) Dieser Zahn ist noch dadurch ausgezeichnet, daß in den unteren Schnitten die Wände jeder Lamelle sehr dicht aneinander liegen, die Dentinflächen sehr schmal und die Zementintervalle breit sind, genau wie an dem Abrasionsrest des »*E. antiquus* Dames«.

Der zweite M_3 (Niederlehme b. Königs-Wusterhausen) hat die Lamellenformel $\infty\,^1/_2\,20\,x$ in ca. 260 mm Länge. In der Kaufläche sind $14^1/_2$ Lamellen vorhanden bei einer Länge von 165 mm, so daß der Längen-Lamellen-Quotient 11,31 ist, was völlig im Bereich der Variationsbreite der M_3 des *E. primigenius* liegt (vergl. Soergel, l. c., Tabelle VII). Die Lamellen stehen also dicht aneinander. Ihr Querschnitt ist oben schmal oblong mit an mehreren Stellen deutlichen zentralen Erweiterungen. Die Schmelzfigur entsteht aus mehreren rundlichen oder breitgezogenen Teilstücken, ohne daß ein Gegensatz einer kleineren zentralen zu zwei seitlichen breiteren Schmelzinseln eingehalten wird. In den unteren Schnitten werden die Lamellen weit und übertreffen z. T. die Zementintervalle. In diesem Verhalten unterscheidet er sich von dem vorbeschriebenen Zahn, dessen Schmelz durchschnittlich auch etwas dünner ist. Am hinteren Ende der Kaufläche löst sich die Lamelle in vier mehr oder minder elliptische Schmelzringe auf.

Der Rixdorfer *E. primigenius* (*E. antiquus* Dames und *E. trogontherii* Pohlig) besitzt die gleichen Schmelzdicken wie der Niederlehmer Zahn.

Der Rixdorfer *E. primigenius* var. *pachyganalis*, der unten S. 718 beschrieben wird, gleicht in den Minima und Maxima den beiden vorhergehenden; da jedoch die Maxima innerhalb der einzelnen Lamellen größere Ausdehnung haben als die Minima, so erscheint der Schmelz durchschnittlich doch dicker.

Der Mosbacher *E. trogontherii* ist ein vollständig erhaltener, z. T. noch im Kiefer steckender M_3. Seine Länge (obere Vorderkante bis Spitze des hinteren Talons) beträgt 280 mm; die Lamellenformel ist ∞ 19 x, woraus sich der Lamellenquotient auf 14,36 berechnet, eine Zahl, die in der Nähe der unteren Grenze der bei *E. trogontherii* beobachteten (Soergel, l. c. Tabelle VII) liegt. Die größte Breite, an der vierten Lamelle gemessen, beträgt 80 mm. Die drei ersten inkompletten Schmelzfiguren zeigen in ausgesprochener Weise den medianlamellaten-lateralannulaten Typus, wie er für *E. trogontherii* und *E. antiquus* charakteristisch ist. Die Gestalt der kompletten Schmelzfiguren hat nichts mit *antiquus* gemein; vielmehr sind sie nur vorne etwas gekräuselte, parallelwandige Bänder. Die Dicke der Lamellen ist durchschnittlich ziemlich gleichmäßig stärker als an den vorgenannten Zähnen.

Die Tabelle, deren fünf Kolumnen allerdings infolge der verschiedenen Abkauungsstadien der Zähne nicht unmittelbar vergleichbar sind, lehrt doch, daß die Schmelzdicken in der Reihe *E. trogontherii-primigenius* nicht so erhebliche Unterschiede zeigen, um eine Begrenzung der Arten *E. primigenius* gegen *E. trogontherii* leicht durchzuführen.

Man muß den Zähnen des *E. primigenius* eben auch in bezug auf die Dicke des Schmelzes eine gewisse Variabilität zuerkennen. Es kommen auch in märkischen Fundorten sehr dünnplattige[1]) (wie z. B.

[1]) Leith Adams (l. c. S. 125 und andere) beschreibt *Primigenius*-Zähne mit dickem und dünnem Schmelz. Es ist nicht wahrscheinlich, daß in ersterem Falle immer *Trogontherii*-Zähne vorliegen. Auch Pohlig l. c. 53, S. 137, 231—232 u. 234—235 spricht von einer pachyganalen Varietät des *E. primigenius*. — Depéret und Mayet (Annales de l'Université de Lyon. Nouv. Ser. I, 43, p. 188—190 u. 201) unterscheiden einen *E. primigenius sibiricus*, der sich von dem *E. primigenius* des Zentrums und Südens Europas durch die zahlreicheren Lamellen, das dünnere und regelmäßig glatte, faltenlose Email unterscheiden soll. Er komme in Zentraleuropa nur in den jüngsten Schottern und Lehmen der Täler vor. Er sei das Mammut der Höhlenzeichnungen des Aurignacien, Solutréen und Magdalénien. Die älteren Mammute hätten in einem warmen Klima gelebt und daher, wie die heutigen Elefanten, keinen Haarpelz besessen. Da es den beiden Autoren »tout à fait enfantin et inadmissible« erscheint, daß das sibirische Mammut durch Anpassung an ein kaltes Klima seinen Pelz erworben hat, so halten sie *Elephas sibiricus* für »un rameau spécial indépendant«. Diese Anschauung bezweifelt die Identität des größten Teiles der in Europa als *primigenius* bezeichneten Reste mit den nordsibirischen und widerspricht der in Deutschland verbreiteten Meinung, daß sich »*E. primigenius*« insgesamt aus *E. trongontherii* herleite. Es sei notwendig, daß die Variabilität der nordsibirischen Mammutzähne untersucht würde, um eine Vergleichsmöglichkeit mit denen Europas zu schaffen. In Betracht käme auch dabei der Bau der Zehen, der nach Salensky und Pfüzenmayer an dem sibirischen Mammut abweichend von dem der rezenten gestaltet ist. — Im Rixdorfer Horizont, der doch wohl älter als »die jüngsten Schotter und Lehme Zentraleuropas« ist, kommen sehr dünn- und englamellige Zähne vor, die morphologisch dem *E. sibiricus* Depéret entsprechen könnten.

der M_3 von Kl. Eichholz siehe oben S. 726—727), aber auch mit allen Übergängen ziemlich dickplattige vor, was bei dem wahrscheinlich genetischen Zusammenhang von *E. trogontherii* und *E. primigenius* nicht verwundern kann. Wo man die Grenze zwischen beiden auf Grund dieses Merkmals zieht, das ist individuelle Geschmacksache.

Ich schließe mich der Meinung DIETRICH's an, den »*E. antiquus* DAMES von Rixdorf« als *E. primigenius* zu bezeichnen, namentlich weil der Verschmelzungstyp der Lamellen ausgesprochen medianannulat-lateral-lamellat ist und weil die Lamellen besonders in der mittleren und hinteren Partie der Kaufläche außerordentlich eng sind. Die Dicke des Schmelzes spricht nicht dagegen, da in Stadien stärkerer Abkauung, wie sie der fragliche Zahn zeigt, das Email im allgemeinen stärker erscheint, als es in Stadien geringer Abkauung zu sein pflegt. Die Rücksicht auf diesen Umstand hindert mich auch, dem Speziesnamen *primigenius* etwa ein var. *pachyganalis* zuzufügen. Jedenfalls ist der fragliche Zahn kein »sehr charakteristisches Exemplar von *Elephas trogontherii*« (wofür ihn POHLIG erklärt hat), wenn man als Typus die Vorkommen von Süßenborn und Mosbach festhält, und sicherlich kein *Elephas antiquus*, wofür ihn DAMES und LEITH-ADAMS gehalten haben.

Den ersten zweifellosen *Antiquus*-Zahn aus dem Rixdorfer Säugetier-Niveau legte ich der Deutschen Geologischen Gesellschaft im Jahre 1895[1]) vor, zugleich mit einem Zahn von Phoeben bei Werder, den ich für *E. trogontherii* erklärte. Da mir von verschiedenen Seiten mehrfach Zweifel an der Richtigkeit dieser Bestimmungen geäußert sind, sehe ich mich veranlaßt, im folgenden (S. 735—737 u. 739—742) hier diese Zähne genauer zu beschreiben und abzubilden.

Aus den Kiesgruben von Obornik/Posen hat dann 1903 CHLAPOWSKI[2]) zwei Zähne des *E. antiquus* beschrieben und abgebildet. Beide haben mir seinerzeit zur Begutachtung vorgelegen, und ich muß der von CHLAPOWSKI veröffentlichten Bestimmung beistimmen.

Der erste (l. c. S. 19 Fig. 3) ist das Fragment des Hinterendes eines Molaren mit fünf in Usur genommenen Lamellen; drei vordere haben vollständige Abkauungsfiguren; die vierte zeigt die für *E. antiquus* charakteristische Entstehung aus einem breiten Medianpfeiler und zwei kleinen Lateralpfeilern; die fünfte Lamelle zeigt in der Kaufläche rundliche bis längliche Schmelzinseln mit und ohne Dentin-Zentrum. Die vordere Kaufigur besitzt deutlich die Rhombenform und die beiden vordersten besitzen auch die Zipfelung der Mitte. Das Email ist dick und gekräuselt. Die Zementintervalle sind sehr breit.

Der zweite Zahn (l. c. S. 21 Fig. 8) ist ein rechter, vorne nur wenig beschädigter, letzter Molar des Unterkiefers von großer Schmalheit (68 mm Breite der sechsten Lamelle). Die Länge des Zahnes beträgt 314 mm, die der Kaufläche 219 mm, die Höhe der letzten (14.) angekauten Lamelle 152 mm. Im ganzen lassen sich 17 Lamellen (inkl.

[1]) Verhandl. Deutsch. Geol. Ges. 47, S. 216—219.
[2]) Jahrb. d. Ges. d. Freunde d. Wissenschaften, Posen XXX, S. 19—21 (polnisch).

hinterer Talon) zählen. Von der ersten Lamelle ist nur die hintere Wand vorhanden; jedoch kann der Grad der Beschädigung vorne nur gering sein; neun weitere Lamellen bilden einheitliche Kaufiguren von namentlich vorne deutlich rhombischer Form, medianer Zipfelung und kräftiger Kräuselung des starken Emails; an der elften Lamelle beginnt sich außen eine Schmelzinsel abzuschnüren; an der zwölften desgleichen innen; die 13. Kaufigur besteht aus zwei breitgezogenen mittleren und je einer inneren und äußeren, runden Schmelzinsel; die 14. Lamelle zeigt fünf runde Schmelzinseln, von denen die drei mittleren einen inneren Dentinkern zeigen; drei Lamellen (inkl. Talon) sind nicht angekaut. Es liegt ein typisches Exemplar eines mandibularen M_3 des *Elephas antiquus* vor.

Die beiden Zähne entstammen einer mittleren Talstufe (Wahnschaffe[1]) unterscheidet drei) aus einem reinen Grande nördlich von Obornik. Sie sind auf das deutlichste abgerollt und tragen überall an beiden Seitenflächen, an der Kaufläche und den Lamellen sowie an den Wurzeln, wo noch jüngere Abbrüche erfolgt sind, die Spuren einer Bearbeitung durch in Wasser bewegtes kiesiges und sandiges Material resp. einer Rollung und Scheuerung in einem solchen. Diese Eigenschaft ist sämtlichen Knochen und Zähnen dort gefundener Wirbeltiere *(El. primigenius, Rhinoceros antiquitatis, Bison priscus, Rangifer tarandus, Megaceros euryceros, Equus caballus)* eigentümlich und in viel stärkerem Grade vorhanden, als an den Wirbeltierresten der Umgegend von Berlin. Im Rixdorfer Horizont, wo die Hauptlagerstätte doch auch ein grober Kies ist, sind Stücke vorhanden, die man schon infolge ihrer guten Erhaltung mit Recht für primär halten möchte; der größte Teil zeigt nur eine mäßige Bescheuerung und Abrollung an den Kanten und Ecken und nur wenige tragen intensive Spuren eines derartigen Vorganges. In den Kiesgruben bei Obornik sind zahlreiche Vertreter der letzteren Kategorie vorhanden und nahezu alle Stücke, darunter zahlreiche Fragmente, weisen eine starke Abnutzung der Flächen, Kanten und Ecken auf. Diese Intensivität und Allgemeinheit der Abrollung weist meines Erachtens auf die sekundäre Natur der Reste hin und ich schließe mich völlig der Ansicht Wahnschaffe's an: »Wahrscheinlich stammen sie aus den zerstörten interglazialen Sand- und Grandschichten, welche in der Umgebung von Posen vielfach Knochenreste von den genannten Tieren geliefert haben«. Sie sind Gerölle wie auch der *Mastodon*-Zahn und die pliocänen und altdiluvialen Mollusken-Schalen, die in den gleichen spät-Würm-glazialen[2]) Terrassenkiesen gefunden wurden[3]).

Dieser Anschauung kann der Einwurf entgegengehalten werden, daß in einem groben Fluvioglazial Knochen und Zähne eine ge-

[1]) Wahnschaffe, Dieses Jahrb. XVII für 1896, S. LXXVII—LXXXV. — Erläuterungen zu Blatt Obornik. — Monatsber. d. Deutsch. Geol. Ges. 66, 1914, S. 90—91.

[2]) Ich bezeichne als Frühglazial einer Vergletscherung die Zeit und die Produkte ihres Vorrückens und als Spätglazial die ihres Rückzuges.

[3]) Menzel, Monatsber. d. Deutsch. Geol. Ges. 62, 1910, S. 120 und Wolff, ebenda 65, 1913, S. 209.

wisse Abscheuerung sehr leicht erfahren, ohne daß sie aus einer älteren Lagerstätte herstammen müssen; auch ist es garnicht notwendig, daß wirklich sekundäre Knochen eine ganz besondere Zerstückelung und Beschädigung erhalten haben müssen, da sie ja in einem fluvioglazialen Medium ursprünglich abgelagert, durch ein fluvioglaziales Medium aus ihrer ersten Lagerstätte gehoben und wieder in einem solchen abgesetzt sind. Der Übergang aus der ersten in die zweite Lagerstätte dürfte sich aber immerhin in einer Intensivierung des primären Zustandes der Abscheuerung auswirken. Diese Intensivierung ist aber gerade in der Regel bei den Wirbeltierfunden von Obornik vorhanden. Man mag die Geltung obigen Einwandes noch so stark betonen, immer wird man über den Verdacht und die Möglichkeit einer sekundären Lagerstätte bei abgerollten Knochen nicht hinwegkommen, zumal wenn das Alter ihrer Lagerstätte durchaus gut begründeten faunistischen Anschauungen widerspricht, worauf ich noch weiter unten zurückkommen werde. Man kann durch den obigen Einwurf die primäre Lagerstätte in spät-Würm-glazialen Terrassenkiesen nicht für den *Mastodon*-Zahn wahrscheinlich machen und ebenso auch nicht für die *Antiquus*-Zähne. Das Vorkommen von *Elephas antiquus* in den Terrassenkiesen Posens ist nicht geeignet, das Hineinreichen dieser Elefantenart in das Spät-Würm-Glazial zu beweisen, ebensowenig wie der Fund von Grüneberg in der Neumark.

Aus der Endmoräne dieser Gegend — von BERENDT als die »große südbaltische Endmoräne« bezeichnet — hat P. G. KRAUSE[1]) einen Oberkieferzahn des *Elephas antiquus* beschrieben und abgebildet. Er hält ihn für auf primärer Lagerstätte befindlich. »Der etwa zu erhebende Einwand, daß es sich vielleicht im vorliegenden Falle um ein aus zerstörtem Interglazial stammendes, vom Wasser oder Eis verschlepptes Stück handeln könnte, wird bei näherer Betrachtung des Molaren, wie mir auch bei einer gelegentlichen Vorlage desselben in der Berliner Palaeontologischen Vereinigung zugegeben wurde, hinfällig. Denn der Zahn zeigt keine irgendwie ausgesprochene Abrollung und Bestoßung. Sonst würden u. a. doch die am meisten etwaigen Stößen ausgesetzten und frei herausragenden Seitenecken der Schmelzbüchsen davon betroffen worden sein.«

Diesem Urteil kann ich mich in keiner Weise anschließen. Vielmehr ist der Zahn, dessen Untersuchung Herr KRAUSE in freundlichster Weise vermittelte, sehr stark durch in diluvialer Zeit erfolgtes Bestoßen, durch Abbrüche und dann durch Abrundung und Glättung der Bruchstellen mitgenommen worden.

Frische, bei Entnahme des Zahnes aus der Lagerstätte oder später erfolgte Abbrüche finden sich längs der ganzen Wurzelpartie des Zahnes und wohl auch innerhalb der Kaufläche einiger Schmelzbüchsen, sowie als kleine Absplisse an mehreren Stellen.

Die alten diluvialen Verletzungen sind in deutlichster Weise besonders am distalen und proximalen Ende des Zahnes vorhanden. Das

[1]) Dieses Jahrb. 45, 1924, S. 627 ff.

Fehlen der vordersten Lamellen ist nicht etwa durch frischen Bruch bedingt, sondern bereits früher erfolgt, da das an dem vordersten Lamellenbruchstück haftende Dentin und das an der vorderen Platte der zweiten Schmelzbüchse haftende Zement deutlich geglättet sind. Die Vorderplatte dieser Lamelle und ihr Dentin zeigt akral und Vorder- und Hinterplatte zeigen an beiden Seiten eine Abschrägung mit Rundung und Glättung der alten Bruchflächen. Desgleichen hat die folgende dritte — ich rechne das vorderste Lamellenbruchstück als zur ersten Schmelzbüchse gehörig — Lamelle beiderseits alte Abschrägung. (Ob die Mitte der Schmelzbüchsen diluvial erniedrigt sind, oder ob hier junger Bruch vorliegt, der die Lamellen nicht bis zu dem anzunehmenden ursprünglichen Kauplanum reichen läßt, darüber könnte man zweifelhaft sein. An der fünften Lamelle reicht nur die Mitte der hinteren Platte an das Kauplanum heran, während die Seitenteile und die ganze vordere Platte vielleicht durch jüngeren Bruch erniedrigt sind. Auch an den drei folgenden Schmelzbüchsen finden sich zackige, vielleicht nur auf jüngeren Bruch beruhende Verletzungen. Daß diese etwa durch die später zu erwähnende Korrosion, der der Zahn unterworfen war, entstanden seien, erscheint mir unwahrscheinlich, da diese wohl kaum imstande war, den Schmelz derart zu zerstören. Die schlechte Erhaltung der mittleren Partie des Kauplanums läßt kein Urteil über seinen ursprünglichen, bei der definitiven Einbettung vorhandenen Zustand zu, ob das Kauplanum hier gut erhalten, oder auch diluvial verletzt war.)

Am Proximal-Ende des Zahnes ist durch alten Bruch die obere äußere Partie des Talons entfernt. Ebenso wie dieser reicht die vorhergehende (von vorne gezählt 11.) Lamelle nicht an die Kaufläche heran und zeigt nur die geschlossenen Email-Digitellen; diese sind aber in der Mitte und besonders seitlich angebrochen, gerundet und geglättet. Rundung und Glättung zeigt auch das vorhergehende Zementmittel. Die 10. Lamelle reicht ebenfalls nicht an die Kaufläche heran und ist durch Bruch verkürzt, wie namentlich daraus hervorgeht, daß in der Mitte die hintere Platte viel kürzer als die vordere ist; an der Außen- und besonders an der Innenseite ist ein Stück ausgebrochen; die Bruchflächen sind gerundet und geglättet. Auch an der inneren Seite der 9. Lamelle ist ein Stück herausgebrochen und die Bruchfläche diluvial geglättet. Überhaupt zeigen seitlich, innen und außen, die akralen Teile sämtlicher Lamellen eine Deformation, die in einer Verminderung der Dicke, in vertikalen Rinnen und Kämmen und kleinen Buckeln und Vertiefungen besteht, alles sehr unregelmäßig in Größe und Gestalt; die Ecken und Kanten der Unregelmäßigkeiten sind gerundet und geglättet. Diese Verletzungen reichen innen und außen bis zu einer Grenze, die von hinten nach vorne nach der Kaufläche zu aufsteigt: an der ersten Lamelle innen steht diese Grenze von der Kaufläche ca. 46 mm ab, an der vierten Lamelle außen ca. 16 mm, an der neunten Lamelle außen 45 mm. Die Grenze ist unscharf. Von ihr akralwärts befinden sich die Verletzungen des Emails; basalwärts haben die Lamellenkanten ihre normale Oberfläche. Es macht den Eindruck, als ob das basale Dreiviertel des Zahnes geschützt gewesen

ist, während das akrale Viertel der Lamellen einem deformierenden Medium ausgesetzt war. Daß dieses nicht nur mit Wasser getränkte Sande und Kiese waren, geht aus der großen Unregelmäßigkeit der Deformation hervor. Man könnte an eine chemische Korrosion des akralen Viertels, während das basale Dreiviertel davor geschützt war, und eine folgende Glättung, beide zu diluvialer Zeit wirkend, denken. Den gleichen Effekt würden aber auch Druck und Stoß bewegter schlammig-steiniger Massen und eine spätere Glättung hervorbringen.

Aber nicht nur an der Vorder- und Hinterfläche, an den akralen Partien der Seitenflächen und auch wenigstens teilweise in der Kaufläche sind Verletzungen an dem Zahn sichtbar, sondern auch im Bereich der Zahnwurzel sind alte Abschürfungen oder wenigstens Abrundung und Glättung vorhanden, so an der inneren Zahnecke vorne, an einem Wurzelfragment außen der fünften und innen der achten bis zehnten Lamelle. KRAUSE spricht von »wohl bei der Einbettung z. T. schon abgebrochenen Wurzeln«. Da die Zahnwurzel sehr stark durch jüngere Brüche gelitten hat, können ursprünglich wohl alte Verletzungen zahlreicher gewesen sein.

Das Zement des Zahnes ist sowohl innerhalb der Kaufläche als an den Seitenteilen verschwunden, so daß die Lamellen seitlich nicht nur davon nicht bedeckt sind, sondern durch mehr oder minder tiefe Furchen in der Kaufläche und in den Seitenteilen voneinander getrennt sind. Diese Korrosion ist jüngeren Datums. Nur in der Tiefe zwischen den Lamellen und an der äußeren hinteren basalen Ecke, sowie an der Basis des Talons ist eine kleine Partie Zement vorhanden.

Sonach ist der Zahn durchaus mangelhaft erhalten und zeigt vielfache alte Bestoßung, Abbrüche, Abrundung und Glättung. Dieser Umstand läßt die Möglichkeit oder wohl besser auf Grund des hohen Grades der Verletzungen die Wahrscheinlichkeit zu, daß die über alles sich fortwälzende Grundmoräne, aus der die Blockpackung entsteht, den Zahn aus ihrer Unterlage, die aus interglazialen Ablagerungen bestand, in sich aufgenommen und später an die Blockpackung abgegeben hat.

Wenn der Zahn, wie KRAUSE annimmt, von einem Individuum stammt, das am Eisrand zur Zeit der Bildung der Endmoräne gelebt hat, so sind Deformationen des Zahnes selbstverständlich. Die Grundmoräne muß den bereits aus dem Skelett entfernten, lose vorgefundenen Zahn in sich aufgenommen und mit ihrem groben, unter Druck befindlichen Material bearbeitet haben! So könnte man einwenden. Da nun aber die schlechte Erhaltung des Zahnes nach meiner Ansicht unbestreitbar und die Möglichkeit einer sekundären Lagerstätte somit nicht ausgeschlossen ist, so kann das Urteil über die Frage, ob primär oder sekundär, höchstens ein »Non liquet« sein.

Obiger Einwand und die KRAUSE'sche Annahme, daß der Zahn synchronistisch mit der Bildung der Endmoräne sei, werden aber hinfällig, wenn man die Faunistik, die uns diesmal nicht im Stich läßt, berücksichtigt. *Elephas antiquus* ist als ein Charaktertier

der Interglazialia, auch des letzten Riß-Würm-Interglazials in Mitteleuropa anerkannt. Die »große südbaltische Endmoräne« fällt in das Spät-Würm-Glazial, in die Rückzugsperiode der letzten Vergletscherung; archäologisch gesprochen in die Zeit des Aurignacien, Solutréen und Magdalénien der französischen Prähistoriker. Ihre Fauna ist durch zahlreiche Untersuchungen von Höhlen- und Löß-Ablagerungen sehr gut bekannt und einheitlich über Mittel- und West-Europa verbreitet. *Elephas primigenius* und *Rhinoceros antiquitatis* sind in den älteren Stufen häufig, werden allmählich seltener und sind im Spät-Magdalénien sicher ausgestorben; *Rangifer tarandus* und *Ovibos moschatus* dringen bis an die Alpen und Pyrenäen vor; Lemminge und Murmeltiere sind in vielen Fundorten festgestellt. Aber niemals und nirgends ist ein *Elephas antiquus* in mitteleuropäischen Ablagerungen dieser Zeitalter festgestellt. Er ist infolge der klimatischen Verschlechterung der Würm-Eiszeit in Mitteleuropa ausgestorben. Nur in Italien und vielleicht in Südfrankreich soll er noch bis in die Würm-Eiszeit fortgelebt haben[1]). Daß er hier auch in spät-Würm-glazialen Schichten vorkommt, ist nicht bekannt. Dies angenommen, müßte *Elephas antiquus* von Italien über die Alpen und von Südfrankreich durch Mitteleuropa nach der Neumark gewandert sein, ohne auf seinem Wege Spuren hinterlassen zu haben. Daß er etwa der zurückweichenden vorletzten Vergletscherung nach Norden gefolgt sei und mit der vorrückenden letzten wieder nach Süden vordrang, läßt sich doch kaum annehmen.

Will man nun noch die Spezialgliederung der jüngsten Spät-Eiszeit und deren Parallelisierung mit den jüngsten archäologischen Stufen berücksichtigen, so ist festzustellen, daß mehrere Autoren die »große baltische Endmoräne« in das Bühl-Stadium der Alpen und direkt in die Madeleine-Zeit oder zeitlich ihr sehr nahestellen[2]). *Elephas antiquus* hätte also nach Krause in der Neumark noch gelebt, als *E. primigenius* bereits im Aussterben begriffen oder gar ausgestorben war.

Die Ungewöhnlichkeit der Fundortslage seines *Elephas antiquus* im Eisrandgebiete versucht Krause durch Analoga zu erklären und erinnert an den Mammutfund in Dovre am oberen Ende des Gulbrandstales. Daß *E. primigenius* dort eventuell im Eisrandgebiet gelebt hat, kann nicht wundernehmen, da wir wissen, daß dieses Tier

[1]) Soergel, Palaeontographica 60, 1912, S. 110.

[2]) Obermaier, Mensch der Vorzeit 1912, S. 325: Madeleine = Bühl-Stadium; Schmidt-Koken, Diluv. Vorzeit 1912, S. 160; Madeleine = Spätglazial = ? Bühl-Stadium; Wiegers, Monatsber. d. Deutsch. geol. Ges. 1912, S. 604: Madeleine = Yoldia-Zeit bezw. Bühl-Stadium, Spätglazial; Wahnschaffe, Monatsber. d. Deutsch. geol. Ges. 1914, S. 92: Baltisches Rückzugsstadium = Bühlstadium; Menzel, Zeitschr. f. Ethnol. 46, 1914, S. 235: Madeleine = Baltischer Halt — Baltische Rückzugsstaffel — Südschwedischer Halt; Bayer, Zeitschr. Ethnol. 1914, S. 474/75: Madeleine = Bühl-Stadium = Baltische Endmoräne; Gagel, Dieses Jahrb. 36, 1915, I, S. 438—440: Bühl-Endmoränen auf Fünen (in der Ostsee) — östlichste hinterpommersche Teile der sogenannten großen Endmoräne; Wiegers, Diluvialprähistorie 1920, S. 136: Madeleine = zweite Hälfte der letzten Eiszeit bis zum Ende der Yoldia-Zeit, vom Bühl-Stadium bis zum Zürich-Stadium; Soergel, Mannus 18, 1926, S. 10—11: Spät-Madeleine = Bühl = Baltischer Vorstoß = 3. Vorstoß der letzten Vergletscherung.

auf den Neusibirischen Inseln in einem Klima gelebt hat, daß wohl nur um wenige Grade besser gewesen ist, als das jetzt dort herrschende. *Elephas primigenius* ist aber nicht *Elephas antiquus*. Nach HÖGBOHM[1]) stammt übrigens der Mammutfund in Dovre aus einer Interglazialzeit, in der »die Eisdecke sogar von den zentralsten Teilen des großen nordischen Vereisungsgebietes verschwunden war«, eine Annahme, die meines Erachtens gar nicht notwendig ist.

Um das Vorkommen seines *E. antiquus*-Zahnes in spät-Würmglazialen Ablagerungen verständlich zu machen, zieht KRAUSE noch die Vorkommen von Wirbeltierresten innerhalb der Talterrassen bei Obornik in Posen und bei Gruppe in Westpreußen und andere heran. Den ersteren Fundort habe ich oben behandelt. Der Fundort Gruppe und mehrere andere in Westpreußen verhalten sich genau ebenso, indem die dort gefundenen Reste sich ebenfalls durch einen ganz besonders hohen Grad der Abrollung auszeichnen. Der Nachweis einer primären Lagerstätte in den Kiesen der Terrassen ist nicht geführt.

Nach meinem Dafürhalten haben der Fund des *Elephas antiquus* in der Neumark und ebenso der bei Stettin nur insofern einen Wert, als das Verbreitungsgebiet dieser Art dadurch weiter nach Norden verlegt wird, denn daß die Reste etwa durch von Süden kommende Ströme in ihre erste nördliche Lagerstätte transportiert sind, erscheint nicht wahrscheinlich. Über die stratigraphische Verteilung der Art sagen die Funde nichts aus.

Ich gehe jetzt dazu über, zwei Funde von *Elephas antiquus*, einen von *E. trogontherii* und einen von *E. primigenius* var. *pachyganalis* aus der Mittelmark zu beschreiben.

Elephas antiquus FALC. von Rixdorf bei Berlin

Taf. 34, Fig. 1a u. 1b

Im Märkischen Provinzial-Museum zu Berlin fand ich im Jahre 1895 einen Zahn, der den Nachweis des typischen *Elephas antiquus* im märkischen Diluvium gestattete[2]). Der Fundort ist Rixdorf. Die Färbung — dunkelbraun in allen Abschattierungen zu bräunlich-grau — ist die für diesen Fundort charakteristische. Der Zahn ist unvollständig: es fehlen die hintersten Lamellen und die Wurzeln sind durch frischen Bruch fortgebrochen; ja größtenteils geht der Bruch durch die Lamellen akralwärts der Wurzeln. Diluviale Beschädigungen sind nur sehr gering; eine geringe Abplattung der Kante der dritten Lamelle innen und wohl auch der fünften Lamelle und eine auffallende Glätte vorstehender Kanten weisen auf eine gewisse Abnutzung und Bescheuerung hin.

Die große Höhe der Lamellen und die etwas konvexe Kaufläche lassen den Zahn als dem Oberkiefer zugehörig erkennen. Die Stel-

[1]) Handbuch d. regionalen Geol. IV, 3, Fennoscandia S. 130.
[2]) Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. 47, 1895, S. 216.

lung des Zahnes mit Elefantenkiefer ist jedoch nicht ganz leicht zu bestimmen, indem die hierfür entscheidenden Merkmale nicht sehr ausgeprägt sind. Die Achse der Kaufläche überschneidet etwas das Proximalende, so daß die größere seitwärts liegenbleibende Hälfte die innere wäre nach Analogie des *Elephas antiquus* Pohlig, Nova Acta Acad. Leop. Cas. 53, Tab. VI, Fig. 2 und eines leicht zu orientierenden, zum Vergleich herangezogenen, in gleichem Abkauungsstadium befindlichen Zahnes von *E. primigenius*. Darnach wäre der Zahn ein linker. Die äußere Umrandung der Kaufläche ist etwas stärker gekrümmt und der Vorderrand ist nach innen infolge des Druckes an dem vorhergehenden Zahn abgeschrägt, wie es auch an der angezogenen Figur des *E. antiquus* der Fall ist. Dagegen scheint die Kaufläche etwas nach innen wurzelwärts abzufallen, was bei Oberkiefermolaren nicht der Fall ist, wo in der Regel die geringere Höhe außen liegt; jedoch kommen auch Ausnahmen in dieser Beziehung vor. Durchgehende Unterschiede in der Länge des Zementintervalles zwischen außen und innen und eine Konvergenz bezw. Divergenz der Lamellen nach einer Seite habe ich nicht feststellen können, offenbar infolge ihrer geschwungenen Form. Das Intervall, an den seitlichen Ecken genommen, zwischen erster und zweiter Lamelle ist außen größer als innen, zwischen zweiter und dritter Lamelle außen kleiner als innen, und zwischen dritter und vierter außen ebenso groß wie innen.

Die Zahl der Lamellen beträgt 13; dazu kommt eine Digitelle an der Außenseite der Vorfläche, die man als Talon annehmen kann. Die Lamellenformel wäre also x 13 —. Wieviel Lamellen hinten zur Vollständigkeit fehlen, läßt sich nicht beurteilen, aber ihre Zahl dürfte nicht unbeträchtlich sein. Die Zahl der noch vorhandenen vollwertigen Lamellen ist schon das Maximum der an oberen M^2 beobachteten Lamellenzahl (Soergel, l. c. S. 6; Pohlig, l. c. S. 251; L. Adams, l. c. p. 127). Der Zahn wird also ein M^3 sein.

Die Länge des Zahnes, einigermaßen senkrecht zu den Lamellen gemessen, beträgt 194 mm. Der Längen-Lamellen-Quotient 14,9 liegt über dem von Soergel (l. c. Tabelle VI und VIII) für obere M^2 und M^3 des *Elephas antiquus* angegebenen Minimum.

Die Breite der breitesten ersten Lamelle in der Kaufläche beträgt 64 mm ohne Zement. Die dritte Lamelle hat in halber Höhe eine Breite von 78 mm, allerdings mit beiderseitigen Zementlagen, die aber kaum sehr dick sein dürften. Die sechste Lamelle ist in halber Höhe 70 mm breit ohne Zement. Diese Zahlen liegen im Bereich der sowohl an M^2 als M^3 beobachteten Schwankungen.

Die Höhe der vierten etwas angekauten (die fünfte ist akral vollständig von Zement bedeckt) Lamelle beträgt ca. 174 mm und liegt in der Variationsbreite der M^2 und M^3 des *Elephas antiquus*.

Nach der Lamellenzahl — mehr als 13 — dürfte ein M^3 vorliegen. (Als Lamellenformel wird von Soergel für M^2 x 10 x — x 13 x und für M^3 x 14 x — x 19 x angegeben.)

Der Umriß der Kaufläche ist ein Dreieck mit bogenförmig gerundeter hinterer Ecke und etwas nach innen schräger Vorderseite. Außer der nicht bis zum Dentin abgekauten Digitelle, die an der Außenseite steht, sind vier Lamellen angekaut. Davon bilden die beiden vorderen je eine einheitliche Figur, während die dritte dreiteilig und die vierte vierteilig ist. Die erste Abkauungsfigur hat ausgesprochen rhombischen Umriß und vorne und hinten in der Kauflächen-Mediane eine angulare Erweiterung; die hintere ist einfach breitwinklig, die vordere verbreitert sich nach vorne und ist zweispitzig. Die äußere Ecke der ersten Schmelzfigur ist etwas nach vorne, die innere nur wenig nach hinten aufgebogen. An der zweiten Schmelzfigur ist die Krümmung der seitlichen Ecken ausgesprochener, erfolgt aber im umgekehrten Sinne, außen nach hinten und innen nach vorne; die mediane Dilatation des Schmelzes ist hinten breit-zweispitzig und vorne sehr wenig entwickelt. Sie fehlt an den beiden folgenden unvollkommenen Schmelzfiguren vollständig. Die dritte Schmelzfigur besteht aus einem in die Breite quergestreckten medianen Schmelzband mit Dentin-Insel und zwei sehr viel kleineren, wenig elliptischen lateralen Schmelzinseln; also die Bildung der Abkauungsfigur erfolgt vollkommen in der Weise, wie sie für *Elephas antiquus* charakteristisch ist. An der letzten Schmelzfigur findet sich ebenfalls eine mediale breite, von Schmelz umrandete Dentin-Insel, lateral innen eine kleine, rundliche Dentin-Insel und außen zwei kleine, etwas abgenutzte Digitellen.

Die Fältelung der vorderen und hinteren Wände der Schmelzbüchsen ist gut ausgeprägt. Der Schmelz ist bis 2,5 mm dick und z. T. etwas darüber.

An der Bestimmung des Zahnes als zum typischen *Elephas antiquus* gehörig kann kein Zweifel obwalten.

Elephas antiquus Falc. von Britz bei Berlin

Taf. 35, Fig. 1a, 1b

Bei einem Besuch der Schausammlung des Märkischen Museums zu Berlin im Jahre 1925 entdeckte ich einen Elefantenzahn, der in ausgezeichneter Weise die Merkmale des *Elephas antiquus* trägt. Herr Dr. Hilzheimer stellte ihn mir zwecks näherer Untersuchung in freundlichster Weise zur Verfügung.

Der Fundort ist eine frühere Kiesgrube nördlich des Dorfes Britz, das südlich an Rixdorf anschließt. Die Kiesgruben des Dorfes sind die Fortsetzung der Rixdorfer, und der geologische Horizont, in dem der Zahn gefunden wurde, ist jedenfalls der gleiche wie der bekannte Rixdorfer Säugetierhorizont.

Die Erhaltung ist in Anbetracht der sonst in diesem Horizont üblichen eine vorzügliche. Abgesehen von den jugendlichen Abbrüchen, die namentlich die Wurzeln betroffen haben, sind einige wenige Stellen vorhanden, an denen man wohl diluviale Verletzungen annehmen muß, so unregelmäßige Unebenheiten an der Außenfläche

der Lamellen etwas vor der Mitte basalwärts der Kaukante, und zwischen der fünften und sechsten Lamelle innen in halber Höhe ein viereckiges Loch im Zement.

Die Färbung ist die für die Rixdorfer Säugetiere übliche.

Die Kaufläche ist hinten ein wenig konvex und die Höhe der hinteren Lamellen so bedeutend, daß der Zahn als ein oberer zu betrachten ist. In der Seitenansicht laufen die Lamellenkanten parallel und geradlinig von der Kaufläche zur Wurzel, was ebenfalls dafür spricht. Die eine Seite der Kaufläche ist vorne etwas konvex und die durch den Druck an den vorhergehenden Zahn hervorgerufene Abschrägung liegt auf der anderen Seite; erstere Seite ist außen, letztere innen. Der Zahn ist ein rechter. Die Krümmung des Zahnes ist nur sehr gering und kommt nur dadurch zur Geltung, daß das Hinterende etwas nach innen über die Medianlinie des Zahnes heraustritt.

15 (2—16) vollständige Lamellen lassen sich zählen. Hinten liegt ein kleiner Talon. Von der vordersten Lamelle ist nur ein Abrasionsrest der Wurzel (resp. des Dentin) und die hintere Emailwand vorhanden, ohne den äußeren Kauflächenrand zu erreichen. Diese Emailwand vereinigt sich mit der vorderen Wand der folgenden zweiten Lamelle. Die Lamellenformel ist ∞ 16 x, woraus hervorgeht, daß der Zahn mit Berücksichtigung der sonstigen Merkmale, die alle auf *Elephas antiquus* passen, ein M^3 ist.

Die Länge des Zahnes beträgt 289 mm. Der Längen-Lamellen-Quotient (289 : 17) ist 17; er ist etwas größer als der durch Soergel von Weimar-Taubach-Ehringsdorf angegebene und der der Mosbacher *Antiquus*-M^3 (Soergel, l. c. Tabelle VIII).

Die Breite der sechsten Lamelle beträgt 89,5 mm, die der fünften 87,5 mm und die der siebenten 85 mm. Diese Zahlen überschreiten etwas die bekannten Maße sogar der Mosbacher Zähne.

Die Höhe der zwölften und dreizehnten noch angekauten Lamelle beträgt 149 mm; die folgende Lamelle ist bereits ganz von Zement bedeckt.

Die Kaufläche ist langgezogen, vorne hinter den beiden ersten Lamellen sich verbreiternd und nach hinten sich allmählich verschmälernd. Vorne ist die Kaufläche unregelmäßig eckig begrenzt. Die Zahl der Schmelzfiguren beträgt 14. Von der vordersten ist, wie gesagt, nur der mittlere und innere Teil der Hinterwand und davor ein Kauplanum der Wurzel resp. des Dentin vorhanden. Letzteres vereinigt sich außen mit dem Dentinplanum der zweiten Schmelzfigur. Die folgenden acht Figuren sind komplett und haben eine nur wenig ausgesprochene rhombische Gestalt, indem Hinter- und Vorderwand parallel laufen und nur die beiderseitigen Enden etwas konvergieren. Häufig, namentlich auf der Außenseite, sind diese Enden bogig nach hinten gebogen. Der Schmelz ist vorne in der Nähe der Wurzeln unter 2 mm dick, wird in der Mitte der Kaufläche allmählich dicker und erreicht in den hinteren inkompletten Figuren 2,7 mm. Die Kräuselung des Schmelzbleches ist deutlich, aber nicht an allen

Schmelzbüchsen erhebt sich eine Zacke in der Nähe der Mediane, oder auch mehrere Zacken an verschiedenen Stellen über die Nachbarn heraus. Der Charakter der an vielen Antiquus-Zähnen beobachteten rhombischen Schmelzfigur mit zentraler Dilatation ist an dem Britzer Zahn nicht in ausgeprägter Entwicklung vorhanden, aber dieser Umstand entspricht durchaus dem Verhalten der Schmelzfiguren vieler Molaren des *Elephas antiquus* von Taubach-Weimar-Ehringsdorf, wie die Abbildungen bei POHLIG, l. c. Tafel V und VI, und mir vorliegende Gipsabgüsse zeigen. Die elfte bis vierzehnte Schmelzfigur sind unvollständig, indem sie aus einem medianen breiten und zwei viel schmäleren, elliptischen oder rundlichen, lateralen Schmelzinseln bestehen. Der Verschmelzungsmodus ist also medianlamellat-lateralannulat, wie es für *Elephas antiquus* charakteristisch ist. An der vierzehnten Schmelzfigur ist die Dentinfläche der äußeren Schmelzinsel mit der der medialen breiten vereinigt. Innen scheint eine Trennung beider vorhanden zu sein; daneben stehen getrennt noch die Querschnitte zweier Email-Digitellen.

Der Britzer Zahn ist ein M_3 des *Elephas antiquus*.

Elephas trogontherii POHLIG von Phoeben bei Werder

Taf. 35, Fig. 2a, 2b

In einem Vortrag, gehalten in der Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft am 2. Januar 1895, habe ich einen Zahn aus dem Diluvium von Phoeben bei Werder als *Elephas trogontherii* POHLIG bezeichnet. Da an dieser Bestimmung mir mehrfach Zweifel geäußert sind, halte ich es für notwendig, ihn hier näher zu beschreiben und abzubilden.

Er gehört dem Märkischen Museum zu Berlin, dem er am 13. Dezember 1874 eingeliefert wurde. Als Fundort wird die Tongrube von Phoeben bei Werder angegeben. Es handelt sich wahrscheinlich um die Tongrube westlich des Dorfes, die einzige, die auf der Feldmark Phoeben in früheren Jahren vorhanden war, aber jetzt vollständig verwachsen ist. In den Erläuterungen zu Bl. Ketzin 1882 S. 8 wird von WAHNSCHAFFE bemerkt: »Aus dieser Tongrube erwähnt G. BERENDT (Die Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg 1863, S. 35) das Vorkommen eines Zahnes von *Rhinoceros antiquitatis*, welcher in einer unmittelbar über dem Tonlager befindlichen grandigen Schicht gefunden wurde. E. LAUFER (Jahrb. d. Pr. G. L.-A. für 1881, S. 509) erhielt aus derselben Grube einen Mahlzahn, sowie eine Tibia von *Elephas* sp.« MENZEL beschreibt 1910 (Monatsber. d. Deutsch. Geol. Ges. 1902, S. 624) diese Tongrube, »in der ganz im Grunde Glindower Tone anstehen, die von mächtigen, diskordant geschichteten Sanden mit Kies- und Mergelsandeinlagerungen überlagert werden. In diesen diskordanten Sanden finden sich die Fossilien und auch Geröllstücke des Phoebener echten Interglazials, ein Beweis, daß die Sandablagerungen jünger sind als dieses. Aus dieser Grube werden von LAUFER und WAHNSCHAFFE Säugetier-

reste der Rixdorfer Stufe erwähnt. Die unterlagernden Glindower Tone und die darüberliegenden Sande sind stark aufgepreßt und gefaltet und werden diskordant von Geschiebesanden und stellenweise von Geschiebelehm und Geschiebemergel der letzten Vereisung überlagert. Dieser Geschiebemergel zieht sich nach Norden zu am Berghange hinab und taucht an der Straße dicht westlich Phoeben unter die Talsande unter.«

Darnach müßten diese Phoebener Wirbeltierreste der Rixdorfer Stufe, dem sogenannten kalten Interglazial Menzel's angehören. Das mag für mehrere der genannten Knochen der Fall sein. Ob es aber für alle und auch für den hier zu beschreibenden Zahn gilt, läßt sich nicht behaupten, was um so bedauerlicher ist, als dadurch die Lagerstätte des *E. trogontherii*, der sonst nur älteren Diluvialschichten (Mosbach, Süßenborn) eigentümlich ist, für die Mark Brandenburg zweifelhaft bleibt.

Die Erhaltung ist, abgesehen von Abbrüchen jüngeren Datums, die in erheblicher Weise namentlich die Wurzeln betroffen haben, so gut, daß man an eine primäre Lagerstätte glauben möchte; es finden sich außer einer geringen Glättung eines Vorsprunges vorne an der Innenseite der Wurzel und einiger kleiner Abschürfungen einiger Lamellen-Ecken keine Spuren, die man für Folge einer Abrollung halten könnte.

Die Färbung weicht von der sonst üblichen etwas ab; sie ist für das Zement fast weiß und für das Email hellbraun in Übergängen zu dunkelbraun.

Die Konkavität der Kaufläche lassen ihn als Unterkieferzahn und die Krümmung des Zahnes (Konvexseite innen) als einen linken unteren Molaren erkennen.

Die Bestimmung, welche Stellung der Zahn in der Reihe der Zähne gehabt hat, begegnet einer gewissen Schwierigkeit: man könnte zwischen M_2 und M_3 schwanken. Das Hinterende läuft nämlich, wie es an M_3 üblich ist, nicht in einen sich allmählich erniedrigenden und beiderseits sich verschmälernden Grat (vergl. Pohlig, l. c. 53, S. 195, Fig. 82) aus, sondern ist senkrecht zur Kaufläche abgeschnitten. Der Hinterrand der Kaufläche ist ziemlich breit und auf der Hinterfläche des Zahnes befindet sich akral innen eine konvexe Beule, die wesentlich aus Zement besteht, und basal noch innerhalb der Region der Schmelzlamellen eine geringe Konkavität, die auf den Druck eines folgenden Zahnes geschoben werden und veranlassen könnte, den vorliegenden Zahn für einen M_2 zu halten. Außer der Konkavität sind aber keine etwa derartig zu deutende Druckerscheinungen sichtbar, sondern die Hinterseite ist gleichmäßig mit intaktem Zement überzogen. Einen hinten nahezu senkrecht abgeschnittenen M_3 von *E. antiquus* finde ich bei Pohlig, l. c. 53, Taf. 9, Fig. 2 abgebildet. Abrasionsreste des M_3 mit konkaver Einbiegung der Hinterseite liegen bei Pohlig, l. c. S. 149, Fig. 26, S. 154, Fig. 63 und S. 216, Fig. 96f, vor, jedoch scheint die Konkavität sich hier nur im Bereich der Wurzeln zu befinden. Keine volle Zuschärfung des Proximalrandes der M_3

finde ich bei POHLIG, l. c. 53, S. 156, Fig. 68 *(El. meridionalis)* und bei POHLIG, l. c. 57, Taf. A, Fig. 8 *(El. primigenius)*. Es scheint also in bezug auf die Gestaltung der Hinterseite der M_3 eine gewisse Variabilität vorzuliegen.

Die Größenverhältnisse und die Zahl der Lamellen sprechen nun mehr für einen M_3. Die Länge des Zahnes inklusive des vorderen, stark beschädigten Abrasionsplanums — von vorne bis zu der beulenartigen Auftreibung des Hinterendes — beträgt 268 mm. Diese Zahl ist erheblich größer als alle von SOERGEL (l. c. Tabelle V) für M_2 des *El. trogontherii* (200—179 mm) und liegt innerhalb der Größenverhältnisse der für M_3 (SOERGEL, l. c. Tabelle VII) angegebenen (340—255).

Für die Berechnung des Längen-Lamellen-Quotienten kann man nur etwa 243 mm in Rechnung setzen, da das vordere Abrasionsplanum z. T. schon den Wurzeln angehört. Die Lamellenformel beträgt ∞ 14. Der Quotient — 17,4 — bewegt sich innerhalb der Variationsbreite der M_3 des *E. trogontherii* (SOERGEL, l. c. Tabelle VII), ist aber größer als die der M_2 (SOERGEL, l. c. Tabelle V) derselben Spezies.

Die Höhe der letzten Lamellen beträgt rund 80 mm.

Wieviel Lamellen vor der starken Abkauung am Distalende des Zahnes noch vorhanden gewesen sind, läßt sich nicht mit Sicherheit bestimmen. Vor der vordersten unvollständigen Lamelle ist noch Platz für höchstens eine Lamelle, wenn man nicht eventuell annehmen müßte, daß der Zahn hier nicht vollständig ist, obwohl seine Vorderfläche keine frische Bruchfläche ist. Die Mandibel-Molaren haben nämlich zwei voneinander getrennte Wurzeln, eine vordere und eine hintere, von denen die erstere, gegenüber der bei weitem den größten Teil der Länge des Zahnes einnehmenden hinteren, nur schwach entwickelt ist. (Vergl. POHLIG, l. c. 53, S. 212, Fig. 95 und S. 234, Fig. 104.) Die vordere trägt aber doch an M_3 des *E. antiquus* meist x 2 und bei *E. primigenius* sogar noch mehr Lamellen (POHLIG, l. c. 53, S. 159). An dem vorliegenden Zahn könnte der Schnitt der Kaufläche etwas basalwärts der Gabelstelle beider Wurzeln durchgegangen sein, so daß die vordere Wurzel abgefallen ist. Die hintere Wurzel trägt die 14 resp. 15 Lamellen und es dürften für den Bereich der vorderen Wurzel noch wenigstens zwei dazu kommen, so daß die mögliche Lamellenzahl auf 17 steigt. Diese Zahl entspricht dem Durchschnitt der bei M_3 des *Elephas trogontherii* beobachteten Lamellenzahl. Sie ist viel zu hoch für die M_2 dieser Art (vergl. die obengenannten Tabellen bei SOERGEL), deren Lamellenformel x 11 — 12 x ist. Schon die trotz der starken Abkauung direkt beobachtete Zahl der Lamellen (14) übertrifft die für M_2 angegebene Zahl.

Ich muß den vorliegenden Zahn trotz seines etwas abnormen Hinterendes daher doch für einen M_3 erklären.

Die größte Breite unter den Lamellen, die etwas schräg gegen die Außenkante der Kaufläche stehen, hat die fünfte; sie beträgt 96,5 mm, ein Maß, das ebenfalls auf M_3 paßt und für M_2 zu groß ist.

Die allgemeine Gestalt der Kaufläche ist breit oblong, nach hinten sich verschmälernd. Sämtliche 14 Lamellen sind angekaut; darunter die beiden vordersten soweit, daß die Dentinplanen beider innen bis zur Hälfte der Breite zusammenfließen und auch von der dritten Dentinfläche eine schmale Dentinbrücke innen zu der zweiten Dentinfläche führt. Die folgenden sechs Lamellen haben komplette Abkauungsfiguren. Diese sind in keiner Weise rhombisch, sondern vielmehr ausgesprochen oblong. Vorder- und Hinterwand jeder Lamelle sind im allgemeinen parallel und ihre beiden seitlichen Enden gehen gerundet oder sogar etwas kantig, jedenfalls ohne Zuschärfung ineinander über. In der Mitte tritt an einigen Lamellen, z. B. an der vierten und fünften, eine nach vorne resp. hinten strebende immerhin geringe Ausbuchtung des Schmelzes auf, aber nicht in der Art der schmalen, zackigen Dilatation der *Antiquus*-Zähne, sondern der breitgerundeten Form der *Primigenius*-Zähne, die man als eine Andeutung eines medianannulaten-laterallamellaten Verschmelzungsmodus der Lamellen auffassen könnte. An der siebenten Kaufigur befindet sich nach außen vor der Mitte eine Einschnürung der Lamelle. Die fünf (10—14) letzten sind inkomplett und bestehen aus drei bzw. vier mehr oder minder kreisförmigen oder in die Breite gezogenen Schmelzinseln. Die Kaufigur der zehnten Lamelle besteht aus zwei breiteren, inneren und zwei schmäleren, äußeren Inseln. Die elfte und zwölfte Figur besteht aus einer breiteren, lamellenförmigen medianen und zwei viel schmäleren seitlichen; der Verschmelzungsmodus ist also hier medianlamellat-lateralannulat, wie er bei *E. antiquus* und *trogontherii* vorkommt. Die dreizehnte und vierzehnte Lamelle zeigen vier fast gleich große Schmelzringe.

Die Kräuselung des Schmelzes ist an manchen Stellen sehr schön und prägnant entwickelt, an anderen dagegen schwächer. Das Email ist im Durchschnitt 2 mm dick und häufig schräg angeschnitten.

Von der Seite gesehen rücken die Schmelzbüchsen basalwärts weiter voneinander ab, erhalten eine beulenartige Anschwellung über der Wurzel und eine Schwenkung nach hinten. Die einzelnen zu jeder Büchse gehörigen Wurzeln sind zu einer massigen, in der vorderen Hälfte teilweise erhaltenen Wurzel verschmolzen; ihre Teilstücke sind durch scharf nach hinten gewandte Rillen oder vorne durch breite konkav vertiefte Zwischenräume markiert.

Gegenüber *Elephas antiquus* zeichnet sich der vorliegende Zahn durch die Lamellenfigur und die große Breite aus, gegenüber *Elephas primigenius* ganz wesentlich durch den sehr viel größeren Längen-Lamellenquotienten.

Elephas primigenius Blumenb. var. n. **pachyganalis** von Rixdorf bei Berlin

Taf. 36, Fig. 1a u. 1b

Mit dem Fundort Rixdorf versehen besitzt das Geologische Landesmuseum zu Berlin einen Abrasionsrest des unteren M_3 der rechten

Seite, der durch die Dicke des Schmelzes und der Lamellen von sonstigen Zähnen des *Elephas primigenius* abweicht, aber die Gestaltung des *E. trogontherii* nicht erreicht.

Abgesehen davon, daß die sämtlichen Wurzeln und an einer Stelle in der Nähe der Kaufläche auch ein dreieckiges Stück des Zements, Dentins und auch des Schmelzes durch frische Schädigung herausgebrochen ist, macht der Zahn den Eindruck guter Erhaltung. Trotzdem zeigt er an vielen Stellen auch Spuren einer diluvialen Beschädigung: Zement ist in kleinen und auch großen Flächen weggebrochen und auch das Email ist z. T. bis auf das Dentin beschädigt. Daß diese Wunden diluvialen Alters sind, geht aus der Rundung und Glättung dieser Bruchflächen hervor. Auffallenderweise zeigt aber der Schmelz an der Außenseite über den Wurzeln, wo das Zement diluvial weggebrochen ist, noch sehr schön die körnige Oberflächenskulptur, was vielleicht auf seine große Härte zurückzuführen ist.

Die größte Länge des Zahnes, ein wenig unter der Kaufläche, senkrecht zu den Lamellen gemessen, beträgt rund 224 mm; davon kommen aber nur 195 mm — die Länge der Kaufläche — für die Berechnung des Längenlamellenquotienten in Betracht. Die Lamellenformel ist $\infty\ ^1/_2\ 12\,x$ und daher der Längen-Lamellen-Quotient $(195 : 12{,}5) = 15{,}6$.

Die größte Breite liegt in der sechsten Lamelle und beträgt 85 mm. Die Höhe der letzten Lamellen beträgt etwa 80 mm.

Die Kaufläche ist lang elliptisch, vorne quer durch Bruch abgestutzt, so daß von der vordersten Lamelle nur ein schmaler Dentinstreifen und ein Teil der hinteren Wand vorhanden ist. Die folgenden sechs Kaufiguren sind komplett und laufen von außen nach innen geschlossen als schmelzumrandete Dentin-Inseln mit oblongem Umriß. Die seitlichen Ecken sind meist etwas verletzt. Vorder- und Hinterwand laufen im allgemeinen einander parallel und gehen seitlich gerundet ineinander über. An der fünften und sechsten Kaufigur kann man eine ganz geringe Verschmälerung, ein ganz geringes Konvergieren der Vorder- und Hinterwand nach innen beobachten, das etwas an die rhombische Gestalt der Kaufiguren bei *Elephas antiquus* erinnert, aber doch zu unbedeutend ist, als daß man an eine Beziehung zu dieser Art denken könnte[1]). Die letzte geschlossene Kaufigur der siebenten Lamelle (mit Einschluß der vorderen unvollständigen) hat ein wenig nach außen der Mitte eine ziemlich breite Einschnürung, die aber noch einen sehr schmalen Dentinstreifen zwischen sich läßt; erst an den folgenden vier Lamellen greift das Zement an dieser Stelle von vorne nach hinten durch und es kommt zu einer Querteilung der Kaufiguren. Von der Einschnürung der siebenten Lamelle nach der Innenseite des Zahnes zu erweitert sich die Kaufigur etwas, aber bald treten wieder Vorder- und Hinterwand sehr nahe aneinander; es bildet sich ein dreieckiges, medianes, von Schmelz umrandetes Dentinfeld, das beiderseits mit den seitlichen Dentinfeldern noch in Verbindung

[1]) Bei *E. trogontherii* kommen etwas rhombische Schmelzfiguren ebenfalls vor.

steht. An der folgenden achten Kaufigur ist die Dentinbrücke innenwärts noch sehr schmal vorhanden, außen aber ist das mediane Feld durch eine breite Zementbrücke von der äußeren Schmelzinsel getrennt. Die durch die Ein- und Abschnürung an der siebenten und achten Lamelle veranlaßte Kaufigur könnte man auf einen median-annulaten-laterallamellaten Charakter der Lamellenfusion, wie er bei *E. primigenius* üblich ist, zurückführen. An den folgenden drei (neunten bis elften) Lamellen ist die völlige Insulierung der medianen von den lateralen Teilen der Schmelzfigur durchgeführt. Die Inseln haben stets einen querverlängerten, gerundet oblongen Umriß. An der neunten Lamelle ist die äußere Insel viel breiter als die mediane, die innere ebenso breit. An der zehnten Lamelle ist die äußere Insel etwas schmäler als die mediane, die innere sehr viel schmäler. Die zwölfte Figur besteht aus einer breiten äußeren und vier kleinen rundlichen Schmelzinseln und die dreizehnte aus einer etwas breiteren äußeren, zwei kreisförmigen kleinen Inseln und einer inneren Digitelle. Der Talon ist eine gegen die vorhergehende stark verschmälerte, hinten vertikal gefurchte, aus zwei Emailpfeilern zusammengesetzte Lamelle, die die Kaufläche nicht erreicht. Die Kaufläche zeigt keinen einheitlichen und ausgesprochenen Verschmelzungstyp der Lamellen: bei der siebenten und achten Lamelle könnte man an den bei *E. primigenius* üblichen denken, während die folgenden bis zur zehnten durch die Breite des Mittelstücks mehr an den *Antiquus*- und *Trogontherii*-Typ erinnern.

Die Dicke des Emails variiert von vorne nach hinten. An den vorderen Lamellen ist der Schmelz etwas korrodiert und daher seine Dicke schwer zu beurteilen. Nur die hintere Wand der vierten Lamelle ist gut erhalten und erscheint deutlich dünner (1,6 mm) als die der folgenden, deren Dicke — 2 mm und darüber — bis zur zehnten beibehalten wird. An der zehnten Lamelle und der folgenden erscheint der Schmelz etwas weniger dick und in der letzten Lamelle wird er wieder dicker. Dieses innerhalb der Kaufläche wechselnde Verhalten der Schmelzdicke ist bedingt durch ihren Wechsel in der Vertikalrichtung jeder einzelnen Lamelle. Im allgemeinen erscheint der Schmelz durchschnittlich dicker als es sonst an *Primigenius*-Zähnen üblich ist, weil die größeren Schmelzdicken größere Ausdehnung in jeder Lamelle haben. Ich verweise auf meine Ausführungen von Seite 4 ff. und die Tabelle S. 6.

Auch die Kräuselung des Emails erleidet innerhalb der Kaufläche einen Wechsel von vorne nach hinten. Ganz vorne läßt sie sich schwer beurteilen infolge der erwähnten Korrosion, ist aber doch wohl unbedeutend; in der Mitte der Kaufläche wird die Kräuselung am stärksten und dichtesten, während sie nach dem Proximal-Ende an Stärke und Dichte zurückgeht. Dieses Verhalten ist bedingt durch den Wechsel in der Gestaltung der vorderen und hinteren Wände der Lamellen von der Spitze zum Basalteil. Soergel (l. c. S. 12) sagt: »Beachtenswert ist ferner die Tatsache, daß die Lamellen ..... eine basalwärts zunehmende Körnelung, Fältelung und Wuche-

rung des Schmelzes zeigen. Bei fortschreitender Abrasion muß sich dieses Verhalten durch eine stärkere Fältelung des Schmelzes geltend machen.« Mir liegen mehrere lose Lamellen des *Elephas primigenius* von Körbisdorf vor (vergl. Fig. 1), deren Hinter- und



Fig. 1.

Vorderansicht diesen Wechsel der Emailfaltung von oben nach unten in schönster Weise zeigen[1]). Im obersten Fünftel sieht man nur die breiten flachen Falten der Pfeiler, die die akrale Partie des Zahnes zusammensetzen und an Zahl beschränkt sind. Allmählich übergehend vermehrt sich etwa von der Mitte der Höhe ab die Zahl der Falten resp. Fältchen ganz außerordentlich und dementsprechend wird ihre Dichte größer. Sie sind ziemlich gleich in ihrer Schmalheit; einzelne erheben sich oder bleiben zurück gegen das Niveau der

[1]) Der von Soergel l. c. S. 11, Fig. 10 gegebenen Ansicht einer freien Lamelle fehlt die hier beschriebene Vertikalgliederung der Kräuselung.

anderen. Bis zu einer geraden Linie, die etwa $^1/_5$ der ganzen Lamellenhöhe von der Basis des Schmelzes abbleibt, ist die Oberfläche mit zahllosen kleinen Körnchen bedeckt, die zum Teil namentlich akralwärts zu Querreihen angeordnet sind. Basalwärts obiger Linie ist die Oberfläche der Fältchen nicht gekörnelt, sondern glatt; die Fältchen selbst verschmälern sich und laufen nach unten fast spitz aus; sie erniedrigen sich auch; häufig ist noch jedes Fältchen durch feine vertiefte Linien geteilt. Diese Gliederung der Oberflächenbeschaffenheit der Lamellenwand von oben nach unten wird sich in den Kaufiguren von hinten nach vorne markieren, indem hinten die oberen Teile der Lamellen und vorne die unteren angeschnitten sind. Die stärkste Kräuselung liegt in der Mitte, wie es an dem vorliegenden Zahn der Fall ist.

Vorne und in der Mitte sind die Wurzeln durch frischen Bruch abgebrochen; nur der ihr proximale Teil ist erhalten. Diese Wurzelteile biegen in dem Schwung, den sie schon durch die nach vorne konvexe Krümmung der Schmelzlamellen erhalten, stark nach hinten.

In der Seitenansicht fällt die große Dicke der einzelnen mit Zement bedeckten Lamellen auf, namentlich da diese in der Mitte und hinten durch ziemlich tiefe Furchen voneinander getrennt sind und über der Wurzel noch eine geringe Auftreibung haben. Das Verhalten der Lamellen ist ähnlich dem des oben beschriebenen Zahnes des *Elephas trogontherii* von Phoeben, nur daß die Lamellen hier noch dicker sind. Dementsprechend ist der Längen-Lamellen-Quotient des Phoebener Zahnes 17,4 und der des Rixdorfer 15,6. Beide Zahlen liegen nach der Auffassung von Soergel noch innerhalb der Variationsbreite des *E. trogontherii* (Tab. VII, Palaeontographica 60). Der hier zu bestimmende Rixdorfer Abrasionsrest steht betreffs seines Lamellenquotienten (15,6) und der Gestaltung seiner Lamellen in der Kaufläche und der Seitenansicht (vergl. Tafel C, Fig. 1a) zwischen dem beschriebenen *E. trogontherii* von Phoeben (L.-L.-Qu. 17,4) und dem Rixdorfer von Dames als *antiquus*, von Pohlig als *trogontherii* und von Dietrich und mir als *E. primigenius* bestimmten Zahn (L.-L.-Qu. 12,95), sowie anderen *Primigenius*-Zähnen. Man könnte den betreffenden Zahn, einer modernen Methode folgend, als *Elephas trogontherii primigenius* oder

		Lamellenformel	Längen-Lamellen-Quotient	Längen-Lamellen-Quotient nach Soergel, Palaeontogr. 60, Tabelle VII
E. trogontherii	Mosbach	∞ 19 x	14,36	19,5—14,0
E. trogontherii	Phoeben	∞ 14	17,4	
E. primigenius var. *pachyganalis*	Rixdorf	∞ $^1/_2$12 x	15,6	
E. primigenius (*antiquus* Dames)	Rixdorf	∞ $^2/_3$13—15 x	13,84—12,07	
			12,95	13,2—9,8
E. primigenius	Niederlehme	∞ $^1/_2$20 x	11,31	
E. primigenius	Görsdorf	x 19 —	10,36	

E. primigenius trogontherii benennen. Bei dieser auf den Längen-Lamellen-Quotienten basierten Bestimmung darf man aber eines nicht vergessen, daß die Lamellen nach der Wurzel zu dicker werden und sich voneinander etwas entfernen[1]), und daß also bei Abrasionsresten, wie der vorliegende Rixdorfer Zahn es ist, der errechnete Quotient etwas größer sein wird, als bei wenig abgekauten Zähnen. Ebenso verhält es sich mit der Dicke des Schmelzes. Wie hoch man diese Umstände einzuschätzen hat und ob man eine oder die andere der vorgeschlagenen Benennungen wählt, darüber kann man streiten. Auch erscheint mir ihre Zweckmäßigkeit fraglich. Sie mögen für phylogenetische Erörterungen geeignet und bequem sein; zur systematischen Bezeichnung der Mutation oder Variation ist jedoch die Koppelung der Speziesnamen der nächsten Verwandten ungebräuchlich und nur bei Bastarden üblich. Ich ziehe es vor, dem Speziesnamen *primigenius*, da der Zahn wesentlich *primigenius*-ähnlich ist, ein var. *pachyganalis* anzuhängen, um damit das Auffallende in der Dicke der Lamellen und des Schmelzes anzudeuten.

Die faunistische und stratigraphische Auswertung der hier aus dem Rixdorfer Horizont beschriebenen Zähne von *Elephas antiquus* kann nur in einem größeren Rahmen erfolgen. Ich hoffe, hierauf in einer späteren Arbeit eingehen zu können.

[1]) Soergel l. c. S. 12 sagt: »Von der Seite gesehen zeigen die Schmelzbüchsen des Mandibelmolaren eine zumeist beträchtliche Verbreiterung nach unten« und S. 19: »Während die Lamellen der *Antiquus*-Molaren, so gesehen, meist eine gleichmäßige Säulenform aufweisen, zeigen die der *Trogontherii*-Zähne nach oben ein flaches Auslaufen (konisch), nach unten ein oft sehr bedeutendes Anschwellen, so daß sie die Gestalt eines spitz ausgezogenen Obelisken erhalten«. Das gleiche gilt von *Primigenius*-Zähnen.

Beiträge zur erdmagnetischen Erforschung Norddeutschlands. I

Von Herrn **E. Kohl** in Berlin

Hierzu Tafel 37 u. 38 und 9 Textfiguren

A. Gramzow (Uckermark)

Allgemeiner Teil

Am 7. Januar 1925 wurden auf dem Klosterberge zu Gramzow in einer Wasserbohrung von 14 m an nach Durchsinken der Geschiebemergeldecke Gase erbohrt, die nach Erreichen einer Teufe von 25 – 30 m mit einem Überdruck von etwa 1/10 Atm., begleitet von einem brodelnden Geräusch, austraten und nach vorübergehendem Verstopfen der Bohrung mit einem Pfropfen unter derart gesteigertem Druck hervorbrachen, daß sie faustgroße Braunkohlenbrocken mitemporrissen und auf die benachbarten Dächer schleuderten. Das Gas wurde seiner Zeit, soweit die verfügbaren Proben ausreichten, untersucht und zeigte folgende Zusammensetzung:

Kohlensäure . . .	1,8 Vol. %
Sauerstoff	1,0 » »

Der Rest von 97,2 % bestand im wesentlichen aus Stickstoff, dem schätzungsweise 0,1 % Helium beigemengt waren.

Die Frage nach der Herkunft des Gases, das hier in zweifelsfrei diluvialen Schichten angetroffen wurde, war nicht so ohne weiteres zu beantworten. Vom Gesichtspunkte der Frage nach der Tektonik des älteren Untergrundes beanspruchte sie aber ein großes Interesse.

Auffällig war der hohe Stickstoffgehalt, der zunächst gegen einen Zusammenhang mit etwa einem Erdölvorkommen in der Tiefe sprach. Auf der Suche nach Gasen gleicher oder ähnlicher Zusammensetzung ergab sich, daß sich unter den zahllosen Erdgasbohrungen der Vereinigten Staaten nur sehr wenige finden, die einen solch hohen Stickstoffgehalt aufweisen. In der Literatur werden genannt:

Die Bohrung Dexter[1]) in Kansas mit

82,70 %	Stickstoff
14,85 »	Methan
0,41 »	Äthan
0,20 »	Sauerstoff
1,84 »	Helium

[1]) E. Czakó, Beiträge zur Kenntnis natürlicher Gasausströmungen. Diss. S. 74 f.

Die Bohrung Dexter Greenwell[1]) in Kansas mit

82,87 % Stickstoff
14,33 » Methan
1,06 » Äthan
0,10 » Sauerstoff
1,64 » Helium

Eine Bohrung in Oregon[2]) mit

97,9 % Stickstoff
2,0 » Methan

In dem Gebiet von Bibi Eibat bei Bacu[3]) finden sich die höchsten Stickstoffgehalte in folgenden Analysen:

N	79,7	80,1	79,0 %
CH_4	0,5	1,9	9,2 »
O	17,8	18,0	18,5 »
CO_2	0,6	—	0,7 »
$C_n H_{2n}$	1,4	—	2,2 »

In den Wildbader Thermalquellen[4]) wurde ein Gas gefunden, das neben 97,2 % Stickstoff + Edelgasen (0,71 % Helium + 1,56 % Argon) 2,8 % Kohlensäure enthielt.

Durchweg verhältnismäßig hohe Stickstoffgehalte zeigen die Gase, die in Salzlagerstätten auftreten. Nach N. Costachescu[5]) kommen in rumänischen Salzen Stickstoffwerte von 5,05—86,10 % vor. Hoefer[6]) gibt von Slanic folgende Analyse:

4,49 % Methan
7,33 » Sauerstoff
86,10 » Stickstoff
2,08 » Kohlensäure

und Gase aus dem Steinsalzlager von Ocnele mari[6]) hatten

0,28— 0,79 % Methan
0 — 1,55 » Äthan
86,6 —90,12 » Stickstoff

Gase aus dem Steinsalzvorkommen von Doftana[6]) wiesen

0,87 % Methan
0,51 » Äthan
83,19 » Stickstoff

auf.

In den englischen Salzlagerstätten von Middleborough[7]) sind 97,95 und 99,6 % Stickstoff beobachtet worden.

Bei den Gasen der deutschen Salzlagerstätten schwanken nach Scheerer[8]) die Gehalte an

---

[1]) Engler-Hoefer, Das Erdöl. 1916, IV, S. 324.
[2]) Henderson, Petr. Rev. 1916, 291; Journ. of inst. petr. techn. 1916, 195. (L. Gurwitsch, Wissenschaftliche Grundlagen der Erdölverarbeitung. 1924, S. 108.
[3]) Engler-Hoefer, Das Erdöl. 1916, IV, S. 322.
[4]) E. Czacó, w. o. S. 53.
[5]) Ann. scient. Univ. Jassy 4. 1906. H. v. Hoefer, Das Erdöl und seine Verwandten, 1912. S. 197.
[6]) Engler-Hoefer, Das Erdöl. 1909, II, S. 36.
[7]) P. Ph. Bedson, Journ. Soc. Chem. Ind. 4, 650, 1885. (H. v. Hoefer, Das Erdöl und seine Verwandten. 1912, S. 197.)
[8]) Scheerer, Gasvorkommen in Kalisalzbergwerken. Min. Zeitschr. 1911, S. 212 ff.

N	zwischen	32,8	und	99,66 %	)	
CH_4	»	2,0	»	41,1	»	Daneben finden sich verschiedene andere
H	»	2,0	»	41,1	»	Kohlenwasserstoffe und H_2S in geringen
O	»	0,30	»	12,0	»	Mengen.
CO_2	»	0,1	»	3,2	»	)

Durch den höchsten Stickstoffgehalt zeichnet sich ein Gas aus, das in der Bohrung Emmy bei Unterwildungen, Kreis Worbis[1]) bei 460 m im Steinsalz erschroten wurde und neben 0,35 % Sauerstoff und 0,09 % Kohlensäure 99,66 % Stickstoff enthielt.

Von Kaliwerk Wilhelmshall bei Halberstadt erwähnt E. Kühneweg[2]) Gase, die aus

60,55	%	N
28,6	»	CH_4
0,48	»	$C_n H_n$
10,1	»	O
0,2	»	CO_2

bestanden.

Von fast allen der genannten Gase unterscheidet sich das Gas von Gramzow durch das Fehlen von Kohlenwasserstoffen, freiem Wasserstoff und Schwefelwasserstoff.

In der Bohrung Oldershausen II, welche die Erdölwerke Anna Elsa zu Winsen a. d. Luhe an der Straße Tönnhausen-Oldershausen im März 1925 niederbrachten, wurde dagegen in einer Teufe von 438 m ein Gasausbruch beobachtet, der ein Gas von 97,5 % Stickstoff, 0,8 % Sauerstoff, 0,2 % Kohlensäure und 1,5 % Edelgasen lieferte. Das Gas trat aus alttertiären grünen tonigen Sanden aus zusammen mit schwach salzigem Wasser. Abgesehen von dem erheblicheren Gehalte an Edelgasen zeigt dieses Gas eine auffallende Ähnlichkeit mit dem Gramzower Gase.

Bei Erörterung der Frage, woher das Gas stammen könnte, wurde auch die Frage aufgeworfen, ob es etwa mit Salz- oder Erdöllagerstätten im tieferen Untergrunde Zusammenhang haben könnte. Auf eine Verbindung mit einer Salzlagerstätte mochte das Auftreten von Salzstellen 9—12 km westlich zwischen Seehausen und Potzlow und am Potzlow-See[3]), und außerdem der Umstand hindeuten, daß Gramzow in der Richtung mutmaßlicher tektonischer Linien liegt, die auf Grund von Solevorkommen und sonstigen Beobachtungen konstruiert worden sind. Von Linstow bringt Gramzow in einer noch nicht veröffentlichten Arbeit mit einer tektonischen Linie in Verbindung, die er in herzynischer Richtung von Sülten bei Brüel über Silz bei Rossentin nach Seehausen (ca. 9 km westlich Gramzow) annehmen möchte. Besser und ungezwungener trifft die Verlängerung einer von Ribnitz über Demmin in südöstlicher Richtung verlaufenden tektonischen Linie auf die Gegend von Gramzow.

---

[1]) Scheerer, S. 223.

[2]) Examensarbeit 1925, Beschreibung der permischen Salzlagerstätten der Ver. Salzbergwerke Wilhelmshall I/II und Dingelstedt.

[3]) P. Acherson, Verzeichnis der in ihrer Flora bekannten Salzstellen der Provinz Brandenburg. Dies. Jahrb. f. 1911, S. 496.

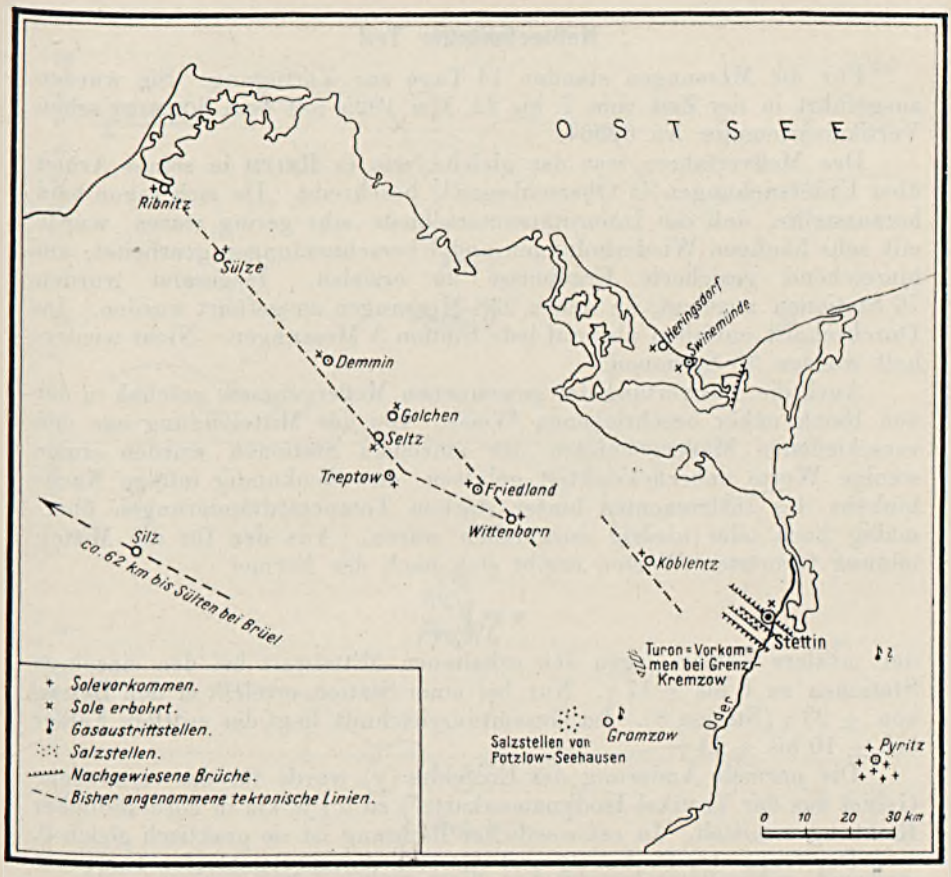


Fig. 1.

Ob tatsächlich im tieferen Untergrunde von Gramzow ein Salzstock ansteht oder nicht, war naturgemäß eine sehr interessante Frage, zumal in der Nachbarschaft eines Salzaufbruches auch Erdöllagerstätten vermutet werden konnten. Gewißheit über sie hätte man durch eine Reihe kostspieliger Tiefbohrungen erlangen können. Daneben aber versprach auch die geophysikalische Untersuchung einigen Erfolg.

Zur Verfügung standen für diesen Zweck eine Drehwage für Schwermessungen und ein Schmidt'sches Vertikalvariometer für erdmagnetische Untersuchungen. Da das Gelände in der Umgebung von Gramzow für Drehwagenmessungen seiner starken Unebenheit wegen weniger günstig ist, wurde einstweilen dem magnetischen Verfahren der Vorzug gegeben.

Meßtechnischer Teil

Für die Messungen standen 14 Tage zur Verfügung. Sie wurden ausgeführt in der Zeit vom 7. bis 22. Mai 1925 mit dem Schmidt'schen Vertikalvariometer Nr. 62964.

Das Meßverfahren war das gleiche, wie es Reich in seiner Arbeit über Untersuchungen in Oberschlesien[1]) beschreibt. Da sich schon bald herausstellte, daß die Intensitätsunterschiede sehr gering waren, wurde mit sehr häufigen Wiederholungen und Überschneidungen gearbeitet, um hinreichend gesicherte Ergebnisse zu erzielen. Insgesamt wurden 76 Stationen angelegt, an denen 238 Messungen ausgeführt wurden. Im Durchschnitt entfallen also auf jede Station 3 Messungen. Nicht wiederholt wurden 35 Stationen.

Auch die Auswertung der gewonnenen Meßergebnisse geschah in der von Reich näher beschriebenen Weise. Bei der Mittelbildung aus den verschiedenen Meßergebnissen der einzelnen Stationen wurden einige wenige Werte unberücksichtigt gelassen, die offenkundig infolge Nachhinkens des Instrumentes hinter starken Temperaturänderungen übermäßig hoch oder niedrig ausgefallen waren. Aus den für die Mittelbildung benutzten Werten ergibt sich nach der Formel

$$m = \sqrt{\frac{\Sigma f^2}{n}}$$

der mittlere Fehler gegen den erhaltenen Mittelwert bei den einzelnen Stationen zu 0 bis $\pm$ 17 γ. Nur bei einer Station erreicht er den Betrag von $\pm$ 23 γ (Station 8). Im Gesamtdurchschnitt liegt der mittlere Fehler bei $\pm$ 10 bis $\pm$ 11 γ.

Die normale Änderung des Erdfeldes (y) wurde für das vermessene Gebiet aus der Vertikal-Isodynamenkarte[2]) zu 6 γ je km in nord-südlicher Richtung ermittelt. In ost-westlicher Richtung ist sie praktisch gleich 0.

Der Gang der Rechnung und die sich daraus ergebenden Endwerte für ΔZ sind in der beigegebenen tabellarischen Übersicht zusammengestellt.

Die Amplitude der Anomalie beträgt $\pm$ 34 γ und bleibt damit hinter der vor Haalck und Brinkmeier[3]) beobachteten nicht unerheblich zurück.

Wählt man aus 76 Stationen eine möglichst große Anzahl gleichmäßig verteilter Meßpunkte aus, so ergibt sich aus deren Werten ein Mittelwert, der 10 γ über dem Werte der Basisstation 1 liegt. Aus diesem Grunde ist das Niveau der aus den Werten für Z_{III} konstruierten Isanomalenkarte (Taf. 37) ebenso wie das der drei Profile (Fig. 2—4) um 10 γ gehoben.

---

[1]) H. Reich, Magnetische Messungen in Oberschlesien, Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt 1923, Bd. XLIV, S. 323 ff.

[2]) A. Schmidt, Die magnetische Vermessung erster Ordnung des Königreichs Preußen 1898—1903. Veröffentlichungen des Kgl. Preuß. Meteorolog. Instituts, Abhandlungen IV, Nr. 12.

[3]) H. Haalck u. G. Brinkmeier, Erdmagnetische Untersuchungen am Salzstock der Burbacher Achsenzone. Kali, 17. Jahrg. 1923, H. 16, S. 243 f.

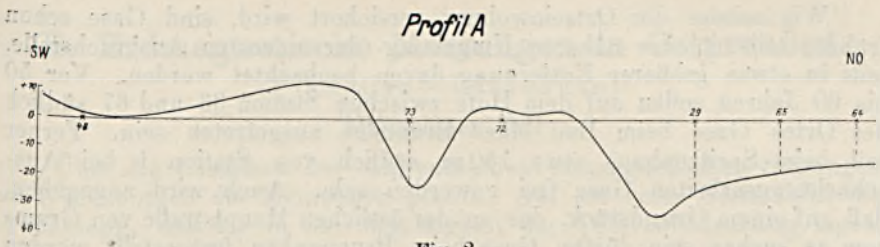


Fig. 2.

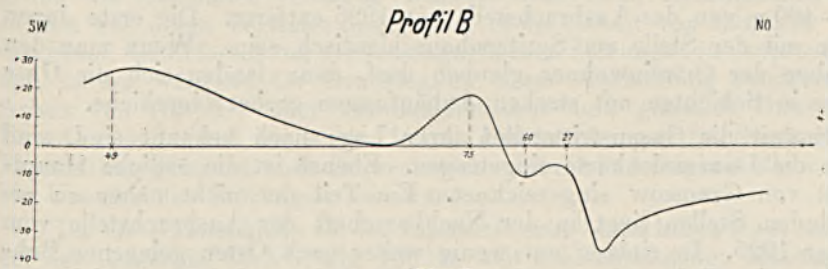


Fig. 3.

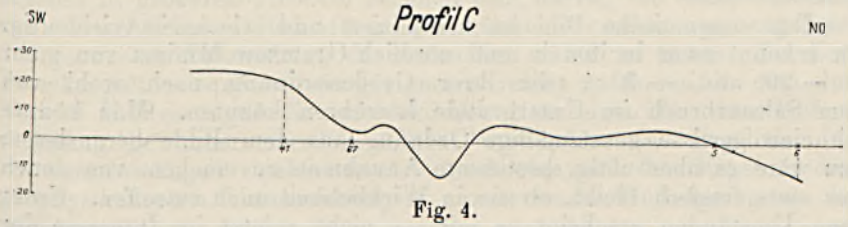


Fig. 4.

Der Vergleich mit Potsdam stellt sich folgendermaßen dar: Aus den Messungen in Potsdam und dem untersuchten Gebiet resultiert ein Intensitätsunterschied von rd. 460 γ. Nach der Isodynamenkarte[1]) findet man zwischen Potsdam und Gramzow eine Zunahme der Vertikalintensität von 440 γ. Es bleibt also ein Unterschied von 20 γ, der seine Ursache sowohl in den Fehlerquellen des Instrumentes, als auch in der Ungenauigkeit des Interpolierens bei der Bestimmung des Intensitätsunterschiedes aus der Isodynamenkarte haben kann. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß der Wert für Gramzow aus einer großen Zahl von Messungen gewonnen worden ist, während derjenige von Potsdam lediglich auf einer Doppelmessung beruht.

Geologischer Teil

Über die geologischen Verhältnisse im tieferen Untergrunde des untersuchten Gebietes ist nichts bekannt. Von den spärlichen Bohrungen hat die tiefste noch bei 75 m Diluvium angetroffen. Alle übrigen sind schon vorher im Diluvium stecken geblieben.

[1]) A. Schmidt, a. a. O.

Wie seitens der Ortseinwohner versichert wird, sind Gase schon früher, teils in der näheren Umgebung der neuesten Ausbruchstelle, teils in etwas größerer Entfernung davon beobachtet worden. Vor 50 bis 60 Jahren sollen auf dem Hofe zwischen Station 33 und 67 südlich des Ortes Gase beim Bau eines Brunnens ausgetreten sein. Ferner soll beim Spritzenhaus etwa 150 m südlich von Station 1 bei Ausschachtungsarbeiten Gase frei geworden sein. Auch wird angegeben, daß auf einem Grundstück, das an der östlichen Hauptstraße von Gramzow zu suchen sein dürfte, Gase beim Brunnenbau festgestellt worden seien. Nach einer anderen Mitteilung liegen Gasfundstellen 80, 100 und 350—400 m von der Ausbruchstelle von 1925 entfernt. Die erste davon dürfte mit der Stelle am Spritzenhaus identisch sein. Wenn man den Angaben der Ortseinwohner glauben darf, dann fanden sich die Gase immer in Schichten mit starken Anhäufungen grober Geschiebe.

Soweit die Gasaustrittstellen ihrer Lage nach bekannt sind, sind sie in die Isanomalenkarte eingetragen. Ebenso ist die östliche Hauptstraße von Gramzow eingezeichnet. Ein Teil der nicht näher zu ermittelnden Stellen liegt in der Nachbarschaft der Ausbruchstelle vom Januar 1925. In einigen nur wenig weiter nach Osten gelegenen Bohrungen, die Tiefen bis zu 75 m erreicht haben, sind Gase nicht beobachtet worden.

Das magnetische Bild ist kompliziert und wie meist vieldeutig. Man erkennt zwar in ihm in und nördlich Gramzow Minima von mehr als -20 und $-30\,\gamma$, die ihrer Größenordnung nach wohl von einem Salzaufbruch im Untergrunde herrühren könnten. Man könnte auch eine gewisse gesetzmäßige Ordnung aus dem Bilde herauslesen. Dazu wäre es aber nötig, bestimmte Annahmen zu machen, von denen indes stets fraglich bleibt, ob sie in Wirklichkeit auch zutreffen. Unter diesen Umständen erscheint es mir — nicht zuletzt im Interesse der magnetischen Untersuchungsmethode — vorderhand nicht ratsam auf die Deutung des Bildes näher einzugehen, zumal einmal die Richtigkeit des zahlenmäßigen Ergebnisses der Messungen nicht restlos sicher ist, und außerdem die Amplitude der Störung nicht viel über die Größenordnung des mittleren Fehlers hinausgeht. Die Frage, ob etwa im Untergrunde von Gramzow ein Salzaufbruch verborgen liegt, dem die Gase entstammen könnten, muß daher bis auf weiteres unbeantwortet bleiben.

Ergebnis

Die erdmagnetischen Untersuchungen haben ein Störungsbild ergeben, das die Möglichkeit eines Salzaufbruches im Untergrunde von Gramzow nicht ausschließt.

Eine einigermaßen sichere Deutung des gewonnenen Bildes ist aus Mangel an den notwendigsten Anhaltspunkten vorläufig nicht möglich.

B. Erdmagnetische Messungen in Ostpreußen

(Pillkallen—Lasdehnen)

Allgemeiner Teil

Über die Ursachen der ostpreußischen erdmagnetischen Störungen sind bekanntlich die Meinungen geteilt. Auf der einen Seite steht die Auffassung, daß sie in der Mächtigkeit der Diluvialbedeckung lägen, auf der anderen Seite wird angenommen, daß der tiefere ältere Untergrund die Anomalien bedinge. Näheres über diese verschiedenen Ansichten und deren Vertreter finden sich in der Arbeit von Errulat über den Stand der Erforschung der erdmagnetischen Störungen in Ostpreußen[1]) und in der während der Drucklegung dieser Abhandlung erschienenen Arbeit von Reich[2]) über »Erdmagnetismus und glaziales Diluvium«. Errulat selber hat bei seinen letzten Untersuchungen im Samland die Feststellung gemacht, daß die wechselnde Diluvialmächtigkeit allein nicht die Ursache der Störungen sein kann.

Da die Unterschiede in der Intensität sehr beträchtlich sind, und da bei der immerhin doch i. allg. 1000 m weit überschreitenden Mächtigkeit der nur schwach magnetischen Sedimente mit recht kräftig wirkenden Massen in größerer Tiefe zu rechnen sein dürfte, die unter Umständen von wirtschaftlicher Bedeutung sein könnten, erschien es angebracht, der genaueren Erforschung der Anomalien näher zu treten. Zu diesem Zwecke galt es zunächst ein geeignetes Gebiet zu finden, in dem durch Z- und H-Messungen die erforderlichen Unterlagen für eine Tiefenberechnung gewonnen werden sollten, um später das Ergebnis durch Schweremessungen zu sichern und durch eine nach dem Ergebnis dieser geophysikalischen Untersuchungen anzusetzende Tiefbohrung zu kontrollieren.

Die erdmagnetischen Messungen wurden im August 1925 in der Gegend von Pillkallen begonnen. Zur Verfügung standen etwa 6 Wochen. Das Gebiet wurde zunächst mit einem Stationsnetz von 2 km Maschenweite abgesucht. Dabei wurde festgestellt, daß unweit südlich von Pillkallen eine bedeutende positive Anomalie liegen mußte. Sie befand sich aber in einem Geländeabschnitt, der von anderer Seite bearbeitet wird, und wurde deshalb nicht weiter verfolgt. Da weiter nördlich eine andere positive Anomalie von größeren Ausmaßen zu erwarten war, wurde in die Gegend von Lasdehnen übergegangen. Hier wurde zwar eine solche gefunden, aber es zeigte sich bald, daß sie mit ihrem Nordteile nach Litauen hineinreichte. Zudem blieb nicht mehr genügend Zeit, um die Z-Messungen in wünschenswertem Umfange durch H-Messungen zu ergänzen.

---

[1]) F. Errulat, Über den Stand der Erforschung der erdmagnetischen Störungen in Ostpreußen. Schriften der Physik.-ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr., Bd. LXIV, Heft 2, 1925.

[2]) H. Reich, Erdmagnetismus und glaziales Diluvium. Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A. 1925, XLVI, S. 250ff.

Wenn sonach der eigentliche Zweck auch zunächst noch nicht erreicht werden konnte, so haben die Messungen doch schon Ergebnisse gehabt, die von einigem Interesse sind.

Meßtechnischer Teil

Für die Z-Messungen wurde die Schmidt'sche Vertikalwage Nr. 62964 benutzt.

Das Meßverfahren war dasselbe wie bei den Untersuchungen in der Gegend von Gramzow. Doch wurden hier wegen der starken Intensitätsunterschiede häufige Wiederholungen und weitgehende Überschneidungen der einzelnen Meßzüge überflüssig. Sie wurden daher auch auf das unbedingt nötige Maß beschränkt.

Insgesamt wurden 199 Z-Messungen an 117 Stationen[1]) vorgenommen; 29 Stationen wurden mehr als einmal gemessen. Auf jede wiederholt gemessene Station kommen sonach nahezu 4 Messungen.

Die Auswertung der gewonnenen Meßresultate geschah ebenfalls in der früher gekennzeichneten Weise mit Station 39 unmittelbar südlich von Lasdehnen als Basis. Dabei wurde aber hier von einer Korrektur der Tagesvariationen Abstand genommen, weil diese mangels stärkerer Störungen sich in derart engen Grenzen bewegten, daß sie gegenüber den großen Intensitätsunterschieden, sowie den sonstigen zufälligen Fehlern gegenüber verschwanden, die den Messungen mit der Feldwage zumal bei Verwendung von Hilfsmagneten, wie sie hier notwendig war, nun einmal anhaften. Dagegen mußte die normale Änderung des magnetischen Erdfeldes in Anbetracht der großen Ausdehnung des untersuchten Gebietes von ca. 32 km nord-südlicher Länge und ca. 16 km west-östlicher Breite berücksichtigt werden. Zu diesem Zwecke wurde der Betrag dieser Änderung gegenüber einem Punkte in Lasdehnen mit den Koordinaten $\varphi = 54^0 57'$, $\lambda = 40^0 10'$ (Ferro) nach der von Nippoldt[2]) für Ostpreußen ermittelten Formel

$$\Delta Z = + 8{,}13\,\Delta\varphi + 0{,}14\,\Delta\lambda$$

berechnet und die Werte für ΔZ entsprechend korrigiert. Das Nähere über den Gang der Rechnung ist aus der beigefügten tabellarischen Zusammenstellung zu ersehen.

Aus den Endwerten ΔZ III sind die Isanomalen der Vertikalintensität konstruiert, wie sie die beigegebene Tafel 38 zeigt.

Die Amplitude der gemessenen Anomalien erreicht $\pm$ 892 γ.

Was die Sicherheit der Meßergebnisse angeht, so schwanken bei den wiederholten Stationen die Abweichungen von den Mittelwerten zwischen $\pm$ 3 und $\pm$ 36 γ. Im Gesamtdurchschnitt beträgt der mittlere Fehler $\pm$ 22 bis $\pm$ 23 γ. Die verhältnismäßig weiten Fehlergrenzen sind bedingt durch die weniger häufige Kontrolle, ebenso wie durch die nicht zu umgehende Verwendung von Hilfsmagneten. Angesichts der großen

[1]) Station 2A ist praktisch = Station 2,
» 18A » » = » 18.

[2]) Erforschung der erdmagnetischen Anomalie südlich von Königsberg nach ihrer Beziehung zur Geologie des Untergrundes. Geolog. Archiv, Bd. III, 1924.

Amplitude sind sie aber nicht von nennenswertem Einfluß auf das Ergebnis der Untersuchung.

Geologischer Teil

Die Isanomalenkarte der Vertikalintensität (Tafel 38) läßt 3 Maxima und 3 Minima deutlich erkennen. Ein starkes Maximum bahnt sich südlich Pillkallen an. ΔZ geht sicher noch beträchtlich über den höchsten bei Station 34 mit $+ 727\,\gamma$ gemessenen Wert hinaus.

An dieses Maximum schließt sich nach Nordosten das tiefste der beobachteten Minima mit $- 958\,\gamma$ bei Station 6 als größtem Werte an.

Zwischem diesem Minimum und dem Orte Lasdehnen liegt ein schwaches Maximum mit $+ 273\,\gamma$ als höchstem Wert (Station 43 u. 44).

Über ein unbedeutendes Minimum von $- 5\,\gamma$ bei Station 40 am Nordrande von Lasdehnen tritt weiter nach Nordwesten ein weiteres Maximum auf, dessen Ausdehnung und höchste Erhebung noch nicht bekannt ist, das aber bei Station 111 schon Werte bis zu $+ 826\,\gamma$ ergeben hat. Da es mit Sicherheit auf litauisches Gebiet übergreift, wird seine Abgrenzung nach Norden fürs erste nicht möglich sein.

Südöstlich von diesem Maximum, nordöstlich von Lasdehnen breitet sich wiederum ein stärkeres Minimum aus, das anscheinend auch auf litauisches Gebiet hinübersetzt. Der tiefste gemessene Wert liegt bei $- 614\gamma$ (Station 74).

Zur Ergänzung der Isanomalenkarte sind durch das untersuchte Gebiet 5 magnetische Profile gelegt, die in Fig. 5 bis 9 wiedergegeben sind.

Möglich wäre eine roh e Berechnung der Tiefenlage der Pole der Störungsmassen. Von ihr möchte ich aber absehen, um einer genaueren Berechnung auf Grund neuerer ΔZ- und ΔH-Messungen nicht vorzugreifen.

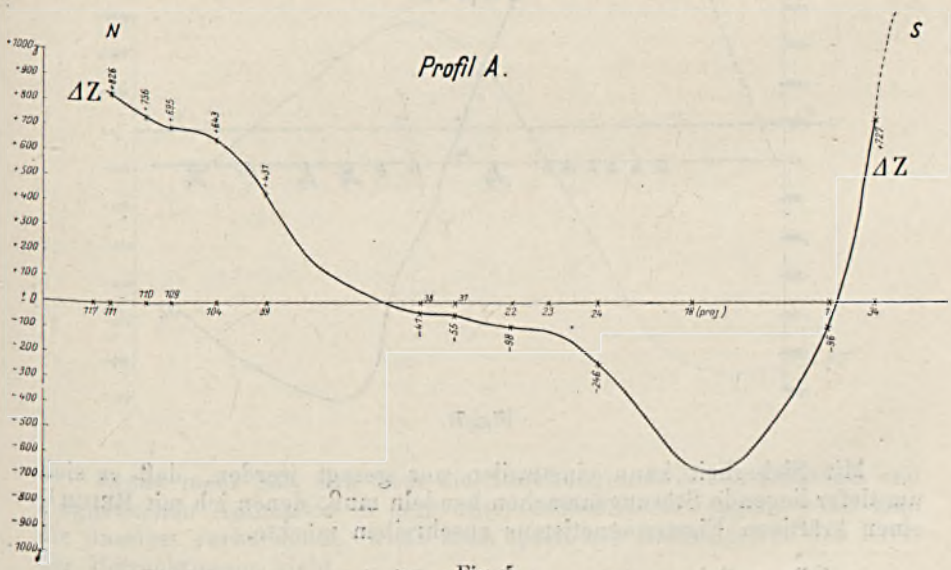


Fig. 5.

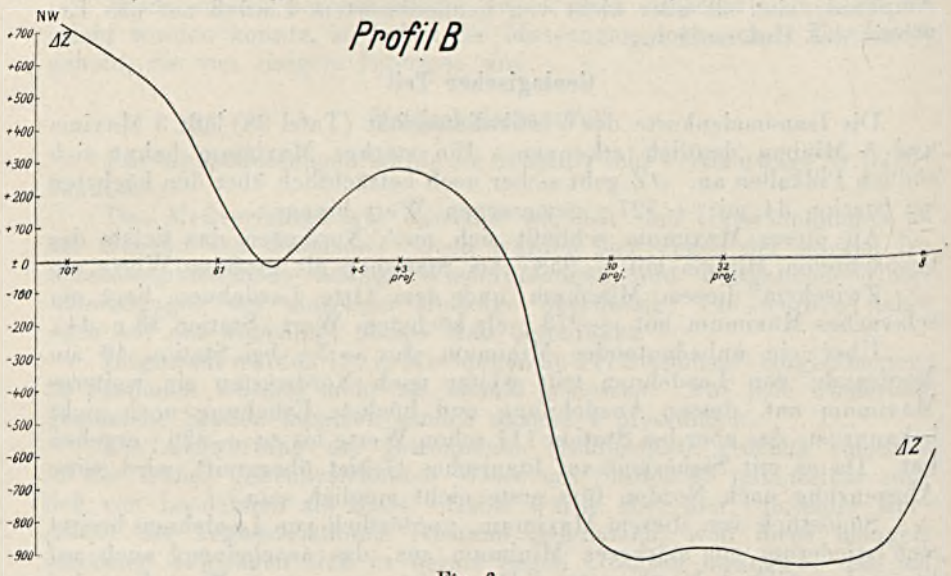


Fig. 6.

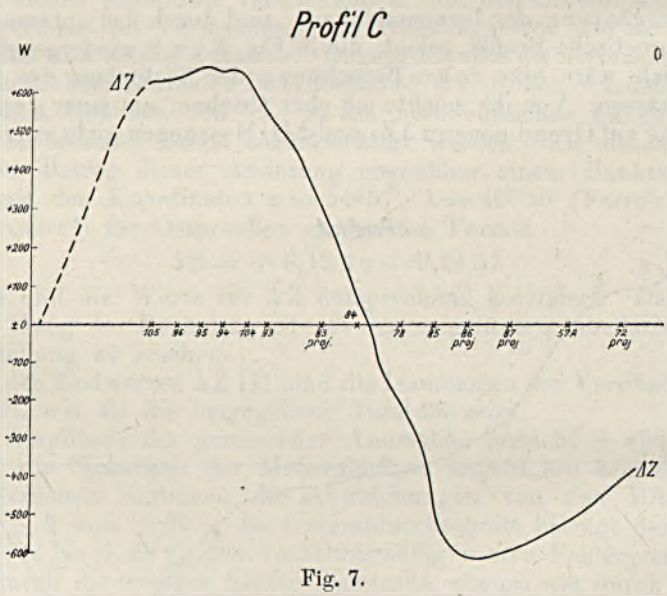


Fig. 7.

Mit Sicherheit kann einstweilen nur gesagt werden, daß es sich um tiefer liegende Störungsursachen handeln muß, denen ich mit Reich[1]) einen kräftigen Eigenmagnetismus zuschreiben möchte.

[1]) H. Reich, Erdmagnetismus und glaziales Diluvium, a. a. O. S. 260ff.

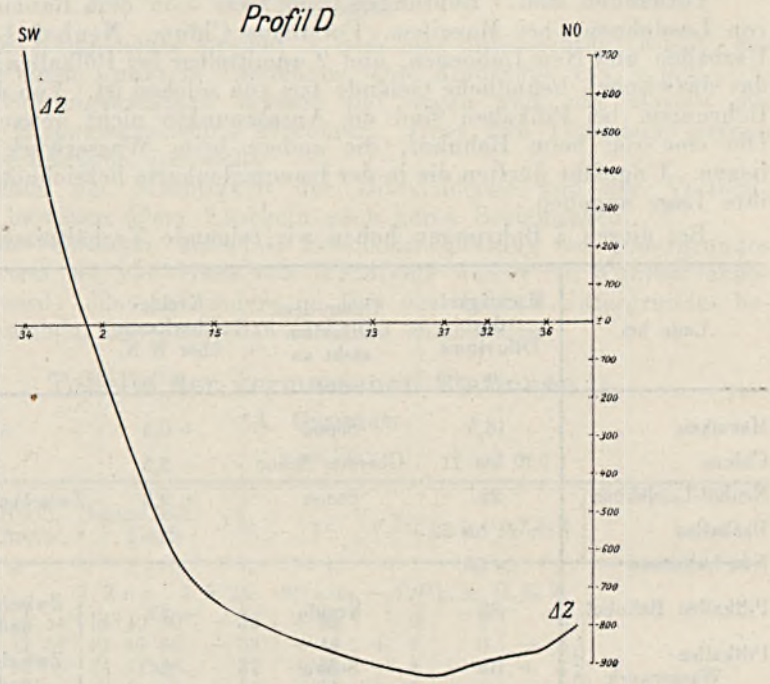


Fig 8.

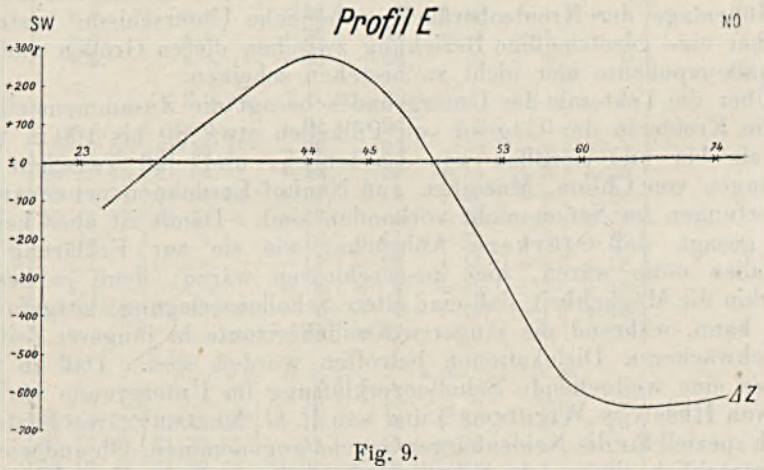


Fig. 9.

Etwas mehr läßt sich über die Beziehungen zwischen Diluvium und magnetischen Anomalien in dem untersuchten Gebiet sagen, wenn man die daselbst vorhandenen, wenn auch spärlichen Bohrungen in den Kreis der Betrachtungen zieht.

Vorhanden sind 7 Bohrungen, und zwar 5 in dem Raume nördlich von Lasdehnen: bei Mazuiken, Forsthaus Chlum, Neuhof-Lasdehnen, Uszballen und Neu-Luboenen, und 2 unmittelbar bei Pillkallen, während das dazwischen befindliche Gelände frei von solchen ist. Von den beiden Bohrungen bei Pillkallen sind die Ansatzpunkte nicht genau bekannt. Die eine soll beim Bahnhof, die andere beim Wasserwerk Pillkallen liegen. Ungefähr dürften die in der Isanomalenkarte bezeichneten Punkte ihre Lage angeben.

Bei diesen 7 Bohrungen haben wir folgende Verhältnisse:

Lage bei	Mächtigkeit des Diluviums m	Unter dem Diluvium steht an	Kreide-Oberkante über N.N. m [1]	ΔZ γ
Mazuiken	16,5	Senon	+ 0,5	+ 300
Chlum	20 bis 21	Oberstes Senon	+ 3,5	$\geqq 0$
Neuhof-Lasdehnen	22	Senon	+ 9,3	Zwischen 0 und + 50
Uszballen	$>$ 21 bis 22	?	?	$<$ — 200
Neu-Luboenen	$>$ 55	?	?	$>$ + 800
Pillkallen Bahnhof	88	Kreide	— 23	Zwischen + 100 und + 200
Pillkallen Wasserwerk	101	Senon	— 36	Zwischen + 300 und + 400

Hieraus ergibt sich, daß zwar in der Diluvialmächtigkeit und in der Höhenlage der Kreideoberfläche erhebliche Unterschiede bestehen, daß aber eine gesetzmäßige Beziehung zwischen diesen Größen und der Vertikalkomponente hier nicht zu bestehen scheinen.

Über die Tektonik des Untergrundes besagt die Zusammenstellung, daß die Kreide in der Gegend von Pillkallen etwa 80 bis 100 m tiefer liegt als bei und nördlich von Lasdehnen, und daß zwischen den Bohrungen von Chlum, Mazuiken und Neuhof-Lasdehnen nennenswerte Verwerfungen im Senon nicht vorhanden sind. Damit ist aber keineswegs gesagt, daß stärkere Abbrüche, wie sie zur Erklärung der Anomalien nötig wären, hier ausgeschlossen wären; denn es besteht immerhin die Möglichkeit, daß eine ältere Schollenzerlegung stattgefunden haben kann, während die jüngeren Kreidehorizonte in jüngerer Zeit nur von schwächeren Dislokationen betroffen worden sind. Daß in Ostpreußen eine weitgehende Schollenzerklüftung im Untergrunde vorliegt, wird von Hess von Wichdorf [2]) und von P. G. Krause [3]), von letzterem freilich speziell für die Neidenburger Gegend angenommen. Ob und wieweit hier tatsächlich eine solche Schollenzerklüftung vorliegt oder nicht, darüber werden hoffentlich die weiteren Untersuchungen Aufschluß geben.

[1]) Nach der Untergrundkarte Ostpreußens (Manuskript) von Hess von Wichdorf.
[2]) Vortrag, gehalten in der Deutschen Geologischen Gesellschaft vom 13. Januar 1926.
[3]) Beiträge zur Tektonik Ostpreußens. I, Dies. Jahrbuch f. 1925, XLVI, S. 344.

Ergebnis

Die Z-Komponente erreicht in dem hier untersuchten Gebiet, bezogen auf einen Punkt in Lasdehnen, eine Amplitude von $\pm 892\,\gamma$.

Die Störungsursachen müssen tief liegen und von Massen mit kräftigem Eigenmagnetismus herrühren. Über ihre Tiefenlage werden z. Zt. Berechnungen angestellt.

Zwischen der Mächtigkeit der Diluvialdecke und der Vertikalintensität bestehen allem Anschein nach keine Beziehungen.

Ob die Störungen auf einer Schollenzerklüftung des Untergrundes beruhen, wie sie von Hess von Wichdorf und P. G. Krause angenommen wird, oder auf andere im Bau des tieferen Untergrundes bedingte Ursachen, ist einstweilen nicht zu entscheiden.

Tabelle der vermessenen Stationen [1])

A. Gramzow

$\varepsilon = 30\,\gamma$

Stations-Nr.	Nördl. Breite	Länge östl. v. Ferro	ΔZ_I	x	ΔZ_{II}	y	ΔZ_{III}
		1. Zug. 7. 5. 25. 8^{43} a. m. — 12^{29} p. m. M. E. Z.					
1	53° 12′ 54″	31° 40′ 30″	**— 55**	**+ 55**	0	0	0
2	53 12 57	31 40 46	— 36	+ 44	+ 8	0	+ 8
3	53 12 00	31 41 18	**— 31**	**+ 35**	+ 4	— 1	+ 3
4	53 13 3	31 41 48	**— 11**	**+ 21**	+ 10	— 1	+ 9
5	53 13 12	31 42 39	+ 1	+ 12	+ 13	— 3	+ 10
6	53 13 25	31 43 10	0	+ 1	+ 1	— 5	— 4
4	s. o.	s. o.	**+ 16**	**— 6**	+ 10	— 1	+ 9
3	s. o.	s. o.	**+ 26**	**— 22**	+ 4	— 1	+ 3
1	s. o.	s. o.	**+ 30**	**— 30**	0	0	0
		2. Zug. 7. 5. 25. 12^{14} p. m. — 6^{25} p. m.					
1	s. o.	s. o.	**+ 24**	**— 24**	0	0	0
7	53° 12′ 50″	31° 39′ 45″	**— 29**	**— 29**	0	+ 1	+ 1
8	53 12 38	31 39 2	**+ 54**	**— 39**	+ 15	+ 3	+ 18
9	53 12 31	31 38 17	**+ 25**	**+ 5**	+ 30	+ 4	+ 26
10	53 12 27	31 37 8	**+ 18**	**+ 5**	+ 23	+ 6	+ 29
10	»	»	**— 18**	**+ 41**	+ 23	+ 6	+ 29
8	s. o.	s. o.	**— 11**	**+ 26**	+ 15	+ 3	+ 18
8	s. o.	s. o.	**+ 6**	**+ 9**	+ 15	+ 3	+ 18
11	53 12 58	31 40 5	**+ 7**	**+ 4**	+ 11	— 1	+ 10
1	s. o.	s. o.	**— 20**	**+ 20**	0	0	0
		3. Zug. 8. 5. 25. 8^{12} a. m. — 1^{31} p. m.					
1	s. o.	s. o.	**— 15**	**+ 15**	0	0	0
12	53° 13′ 22″	31° 40′ 12″	**+ 18**	**+ 3**	+ 21	— 5	+ 16
13	53 13 10	31 39 35	**+ 32**	**— 5**	+ 27	— 3	+ 24
14	53 13 0	31 38 46	+ 34	— 13	+ 21	— 1	+ 20
15	53 12 53	31 38 17	**+ 40**	**— 20**	+ 20	0	+ 20
17	53 12 37	31 36 57	**+ 39**	**— 18**	+ 21	+ 3	+ 24
10	s. o.	s. o.	**+ 5**	**+ 18**	+ 23	+ 6	+ 29
8	s. o.	s. o.	**+ 10**	**+ 5**	+ 15	+ 3	+ 18
12	s. o.	s. o.	**+ 42**	**— 21**	+ 21	— 5	+ 16
12	s. o.	s. o.	**+ 29**	**— 8**	+ 21	— 5	+ 16
1	s. o.	s. o.	**— 72**	**+ 72**	0	0	0

[1]) Die ΔZ_I und x wiederholt gemessener Stationen sind fettgedruckt.

Stations-Nr.	Nördl. Breite	Länge östl. v. Ferro	ΔZ_I	x	ΔZ_{II}	y	ΔZ_{III}
			4. Zug. 8. 5. 25. 3^{01} p. m. — 6^{05} p. m.				
1	s. o.	s. o.	+ **10**	— **10**	0	0	0
12	s. o.	s. o.	+ **41**	— **20**	+ 21	— 5	+ 16
18	53° 13′ 28″	31° 40′ 52″	— **31**	+ **7**	— 24	— 6	— 30
19	53 13 37	31 41 20	— **10**	+ **5**	— 5	— 7	— 12
18	s. o.	s. o.	— **42**	+ **18**	— 24	— 6	— 30
18	s. o.	s. o.	— **25**	+ **1**	— 24	— 6	— 30
12	s. o.	s. o.	— **33**	+ **54**	+ 21	— 5	+ 16
1	s. o.	s. o.	— **13**	+ **13**	0	0	0
			5. Zug. 9. 5. 25. 7^{47} a. m. — 12^{04} p. m.				
1	s. o.	s. o.	— **35**	+ **35**	0	0	0
12	s. o.	s. o.	+ **6**	+ **15**	+ 21	— 5	+ 16
15	s. o.	s. o.	+ **9**	+ **11**	+ 20	0	+ 20
16	53° 12′ 4″	31° 37′ 22″	+ **19**	+ **7**	+ 26	+ 2	+ 28
16	»	»	+ **18**	+ **8**	+ 26	+ 2	+ 28
17	s. o.	s. o.	+ **6**	+ **15**	+ 21	+ 3	+ 24
16	s. o.	s. o.	+ **33**	— **7**	+ 26	+ 2	+ 28
12	s. o.	s. o.	+ **27**	— **6**	+ 21	— 5	+ 16
1	s. o.	s. o.	— **4**	+ **4**	0	0	0
			6. Zug. 9. 5. 25. 2^{10} p. m. — 4^{17} p. m.				
1	s. o.	s. o.	— **17**	+ **17**	0	0	0
1	s. o.	s. o.	— **9**	+ **9**	0	0	0
12	s. o.	s. o.	+ **8**	+ **13**	+ 21	— 5	+ 16
20	53° 13′ 21″	31° 40′ 31″	+ **15**	— **12**	+ 3	— 4	— 1
21	53 13 23	31 40 44	— **1**	— **11**	— 12	— 5	— 17
18	s. o.	s. o.	— **25**	+ **1**	— 24	— 6	— 30
1	s. o.	s. o.	— **14**	+ **14**	0	0	0
			7. Zug. 12. 5. 25. 7^{59} a. m. — 12^{25} p. m.				
1	s. o.	s. o.	— **49**	+ **49**	0	0	0
22	53° 13′ 3″	31° 40′ 27″	— **36**	+ **46**	+ 10	— 1	+ 9
23	53 13 9	31 40 32	— 20	+ 30	+ 10	— 2	+ 8
24	53 13 10	31 40 29	— **22**	+ **14**	— 8	— 3	— 11
25	53 13 16	31 40 31	— 26	+ 10	— 16	— 4	— 20
26	53 13 17	»	— 13	+ 6	— 7	— 4	— 11
27	53 13 18	»	+ 4	+ 1	+ 5	— 4	+ 1
24	s. o.	s. o.	— **5**	— **3**	— 8	— 3	— 11
24	s. o.	s. o.	— **15**	+ **7**	— 8	— 3	— 11
20	s. o.	s. o.	— **12**	+ **15**	+ 3	— 4	— 1
20	s. o.	s. o.	— **5**	+ **8**	+ 3	— 4	— 1
12	s. o.	s. o.	+ **14**	+ **7**	+ 21	— 5	+ 16
28	53 13 24	31 40 12	+ 11	+ 7	+ 18	— 5	+ 13
1	s. o.	s. o.	— **6**	+ **6**	0	0	0
			8. Zug. 12. 5. 25. 1^{52} p. m. — 6^{13} p. m.				
20	s. o.	s. o.	+ **4**	— **1**	+ 3	— 4	— 1
20	s. o.	s. o.	— **3**	+ **6**	+ 3	— 4	— 1
21	s. o.	s. o.	— **22**	+ **10**	— 12	— 5	— 17
18	s. o.	s. o.	— **10**	— **14**	— 24	— 6	— 30
19	s. o.	s. o.	— **15**	+ **10**	— 5	— 7	— 12
19	s. o.	s. o.	— **39**	+ **34**	— 5	— 7	— 12
29	53° 13′ 44″	31° 41′ 10″	— 3	— 4	— 7	— 9	— 16

Stations-Nr.	Nördl. Breite	Länge östl v. Ferro	ΔZ_I	x	ΔZ_{II}	y	ΔZ_{III}
19	s. o.	s. o.	− 2	− 3	− 5	− 7	− 12
30	53° 14′ 0″	31° 41′ 0″	− 11	− 1	− 12	− 11	− 23
31	53 14 11	31 40 53	− 5	+ 1	− 4	− 13	− 17
19	s. o.	s. o.	− 8	+ 3	− 5	− 7	− 12
18	s. o.	s. o.	− 28	+ 4	− 24	− 6	− 30
20	s. o.	s. o.	− 38	+ 41	+ 3	− 4	− 1
		9. Zug. 13. 5. 25. 8^{48} a. m. — 12^{16} p. m.					
1	s. o.	s. o.	− 4	+ 4	0	0	0
32	53° 12′ 38″	31° 40′ 2″	+ 6	− 2	+ 4	+ 3	+ 7
33	53 12 33	31 40 4	+ 19	0	+ 19	+ 4	+ 23
34	53 12 26	31 39 32	+ 16	+ 6	+ 22	+ 5	+ 27
35	53 12 15	31 38 42	+ 25	− 9	+ 16	+ 7	+ 23
36	53 12 3	31 37 56	+ 24	0	+ 24	+ 9	+ 31
35	s. o.	s. o.	0	+ 16	+ 16	+ 7	+ 23
33	s. o.	s. o.	+ 50	− 31	+ 19	+ 4	+ 23
1	s. o.	s. o.	+ 3	− 3	0	0	0
		10. Zug. 13. 5. 25. 1^{55} p. m. — 5^{08} p. m.					
1	s. o.	s. o.	+ 10	− 10	0	0	0
1	s. o.	s. o.	+ 21	− 21	0	0	0
33	s. o.	s. o.	+ 38	− 19	+ 19	+ 4	+ 23
37	53° 12′ 21″	31° 40′ 13″	+ 20	− 15	+ 5	+ 6	+ 11
38	53 12 22	31 40 29	+ 21	− 12	+ 9	+ 6	+ 15
39	53 12 27	31 40 48	+ 4	− 8	− 4	+ 5	+ 1
40	53 12 47	31 40 42	+ 13	− 4	+ 9	+ 1	+ 10
1	s. o.	s. o.	0	0	0	0	0
		11./12. Zug. 10^{03} a. m. — 5^{59} p. m.					
1	s. o.	s. o.	− 24	+ 24	0	0	0
33	s. o.	s. o.	− 5	+ 24	+ 19	+ 4	+ 23
34	s. o.	s. o.	+ 14	+ 8	+ 22	+ 5	+ 27
35	s. o.	s. o.	+ 4	+ 12	+ 16	+ 7	+ 23
36	s. o.	s. o.	+ 17	+ 7	+ 24	+ 9	+ 33
10	s. o.	s. o.	+ 6	+ 17	+ 23	+ 6	+ 29
10	s. o.	s. o.	+ 28	− 5	+ 23	+ 6	+ 29
10	s. o.	s. o.	+ 20	+ 3	+ 23	+ 6	+ 29
10	s. o.	s. o.	+ 29	− 6	+ 23	+ 6	+ 29
10	s. o.	s. o.	+ 23	0	+ 23	+ 6	+ 29
36	s. o.	s. o.	+ 37	− 13	+ 24	+ 9	+ 33
35	s. o.	s. o.	+ 33	− 17	+ 16	+ 7	+ 23
34	s. o.	s. o.	+ 36	− 14	+ 22	+ 5	+ 27
41	53° 12′ 11″	31° 39′ 36″	+ 28	− 5	+ 23	+ 8	+ 31
33	s. o.	s. o.	+ 16	+ 3	+ 19	+ 4	+ 23
33	s. o.	s. o.	+ 20	− 1	+ 19	+ 4	+ 23
1	s. o.	s. o.	+ 12	− 12	0	0	0
42	53 12 45	31 40 20	+ 17	− 6	+ 11	0	+ 11
43	53 12 56	31 40 13	+ 26	− 4	+ 22	0	+ 22
11	s. o.	s. o.	+ 25	− 14	+ 11	− 1	+ 10
44	53 12 53	31 40 17	+ 3	− 8	− 5	+ 1	− 4
1	s. o.	s. o.	− 5	+ 5	0	0	0

Stations-Nr.	Nördl. Breite	Länge östl. v. Ferro	ΔZ_I	x	ΔZ_{II}	y	ΔZ_{III}
		13/14. Zug. 15. 5. 25. 7^{48} a. m. — $11^{3'}$ a. m.					
1	s. o.	s. o.	+ 2	− 2	0	0	0
44	s. o.	s. o.	− 43	+ 38	− 5	+ 1	− 4
45	53° 12′ 53″	31° 40′ 3″	− 6	0	− 6	+ 1	− 5
46	53 12 51	31 40 6	0	− 2	− 2	+ 1	− 1
11	s. o.	s. o.	+ 3	+ 8	+ 11	− 1	+ 10
43	s. o.	s. o.	+ 17	+ 5	+ 22	0	+ 22
44	s. o.	s. o.	− 9	+ 4	− 5	+ 1	− 4
44 A	53 12 53	31 40 17	− 11	+ 6	− 5	+ 1	− 4
1	s. o.	s. o.	+ 12	− 12	0	0	0
22	s. o.	s. o.	+ 7	+ 3	+ 10	− 1	+ 9
47	53 13 2	31 40 23	− 4	+ 5	+ 1	− 1	0
22	s. o.	s. o.	+ 8	+ 2	+ 10	− 1	+ 9
1	s. o.	s. o.	+ 21	− 21	0	0	0
		15. Zug. 15. 5. 25. 2^{42} p. m. — 6^{14} p. m.					
48	53° 12′ 54″	31° 36′ 30″	+ 21	− 10	+ 11	0	+ 11
49	53 12 27	31 37 10	+ 35	− 4	+ 31	+ 5	+ 36
10	s. o.	s. o.	+ 21	+ 2	+ 23	+ 6	+ 29
49	s. o.	s. o.	+ 27	+ 4	+ 31	+ 5	+ 36
17	s. o.	s. o.	+ 10	+ 11	+ 21	+ 3	+ 24
17	s. o.	s. o.	+ 23	− 2	+ 21	+ 3	+ 24
16	s. o.	s. o.	+ 33	− 7	+ 26	+ 2	+ 28
15	s. o.	s. o.	+ 31	+ 11	+ 20	0	+ 20
15	s. o.	s. o.	+ 26	− 6	+ 20	0	+ 20
48	s. o.	s. o.	− 4	+ 15	+ 11	0	+ 11
		16. Zug. 16. 5. 25. 7^{32} a. m. — 11^{48} a. m.					
48	s. o.	s. o.	− 28	+ 39	+ 11	0	+ 11
15	s. o.	s. o.	− 8	+ 28	+ 20	0	+ 20
16	s. o.	s. o.	+ 26	0	+ 26	+ 2	+ 28
17	s. o.	s. o.	+ 26	− 5	+ 21	+ 3	+ 24
10	s. o.	s. o.	+ 26	− 3	+ 23	+ 6	+ 29
9	s. o.	s. o.	+ 36	− 6	+ 30	+ 4	+ 34
10	s. o.	s. o.	+ 36	− 13	+ 23	+ 6	+ 29
10	s. o.	s. o.	+ 34	− 11	+ 23	+ 6	+ 29
50	53° 12′ 28″	31° 36′ 35″	+ 37	− 13	+ 24	+ 5	+ 29
48	s. o.	s. o.	+ 26	− 15	+ 11	0	+ 11
		17. Zug. 18. 5. 25. 2^{26} p. m. — 6^{21} p. m.					
48	s. o.	s. o.	+ 1	+ 10	+ 11	0	+ 11
48	s. o.	s. o.	+ 13	− 2	+ 11	0	+ 11
10	s. o.	s. o.	+ 29	− 6	+ 23	+ 6	+ 29
36	s. o.	s. o.	+ 12	+ 5	+ 24	+ 9	+ 33
35	s. o.	s. o.	+ 12	+ 4	+ 16	+ 7	+ 23
35	s. o.	s. o.	+ 21	− 5	+ 16	+ 7	+ 23
33	s. o.	s. o.	+ 11	− 8	+ 19	+ 4	+ 23
32	s. o.	s. o.	+ 2	+ 2	+ 4	+ 3	+ 7
51	53° 12′ 43″	31° 40′ 4″	− 6	+ 1	− 5	+ 2	− 3
52	53 12 43	31 40 8	− 12	0	− 12	+ 2	− 10
52	s. o.	s. o.	− 12	0	− 12	+ 2	− 10
1	s. o.	s. o.	− 4	+ 4	0	0	0

Stations-Nr.	Nördl. Breite	Länge östl. v. Ferro	ΔZ_I	x	ΔZ_{II}	y	ΔZ_{III}
		18. Zug. 19. 5. 25. 7^{09} a. m. — 12^{12} p. m.					
1	s. o.	s. o.	**— 17**	**+ 17**	0	0	0
44	»	»	**— 45**	**+ 40**	— 5	+ 1	— 4
53	53° 12′ 54″	31° 40′ 17″	— 32	+ 30	— 2	0	— 2
54	53 12 53	31 40 10	— 23	+ 20	— 3	0	— 3
55	53 12 50	31 40 9	**— 30**	**+ 9**	— 21	+ 1	— 20
46	s. o.	s. o.	**— 7**	**+ 5**	— 2	+ 1	— 1
55	s. o.	s. o.	**— 12**	**— 9**	— 21	+ 1	— 20
45	s. o.	s. o.	**— 6**	**0**	— 6	+ 1	— 5
56	53 12 55	31 40 4	— 4	+ 5	+ 1	0	+ 1
11	s. o.	s. o.	**+ 1**	**+ 10**	+ 11	— 1	+ 10
57	53 12 54	31 40 8	**+ 4**	**0**	+ 4	0	+ 4
43	s. o.	s. o.	**+ 19**	**+ 3**	+ 22	0	+ 22
58	53 12 57	31 39 57	+ 7	0	+ 7	0	+ 7
7 A	53 12 52	31 39 47	**+ 3**	**— 3**	0	+ 1	+ 1
59	53 13 0	31 39 55	**+ 24**	**+ 10**	+ 34	— 1	+ 33
60	53 13 12	31 40 14	— 7	0	— 7	— 3	— 10
59	s. o.	s. o.	**+ 44**	**— 10**	+ 34	— 1	+ 33
1	s. o.	s. o.	**+ 4**	**— 4**	0	0	0
		19. Zug. 19. 5. 25. 1^{54} p. m. — 5^{55} p. m.					
1	s. o.	s. o.	**+ 8**	**— 8**	0	0	0
1	s. o.	s. o.	**+ 19**	**— 19**	0	0	0
61	53° 12′ 59″	31° 40′ 30″	**+ 1**	**— 6**	— 5	— 1	— 6
61	»	»	**— 3**	**— 2**	— 5	— 1	— 6
24	s. o.	s. o	**— 4**	**— 4**	— 8	— 3	— 11
62	53 13 10	31 40 21	— 25	— 5	— 30	— 3	— 33
63	53 13 11	31 40 15	0	— 6	— 6	— 3	— 9
20	s. o.	s. o.	**+ 9**	**— 6**	+ 3	— 4	— 1
64	53 14 3	31 42 20	+ 14	— 8	+ 6	— 12	— 6
65	53 13 44	31 41 53	**+ 10**	**— 10**	0	— 9	— 9
19	s. o.	s. o.	**+ 8**	**— 13**	— 5	— 7	— 12
20	s. o.	s. o.	**— 1**	**+ 4**	+ 3	— 4	— 1
		20./21. Zug. 7^{33} a. m. — 10^{05} p. m.					
33	s. o.	s. o.	**— 31**	**+ 50**	+ 19	+ 4	+ 23
66	53° 12′ 39″	31° 40′ 10″	— 37	+ 44	+ 7	+ 3	+ 10
52	s. o.	s. o.	**— 51**	**+ 39**	— 12	+ 2	— 10
51 A	53 12 43	31 40 4	**— 29**	**+ 24**	— 5	+ 2	— 3
33	s. o.	s. o.	**— 22**	**+ 41**	+ 19	+ 4	+ 23
37	s. o.	s. o.	**— 11**	**+ 16**	+ 5	+ 6	+ 11
67	53 12 22	31 40 4	— 8	+ 16	+ 8	+ 6	+ 14
68	53 12 22	31 39 55	— 5	+ 16	+ 11	+ 6	+ 17
33	s. o.	s. o.	**+ 3**	**+ 16**	+ 19	+ 4	+ 23
		22. Zug. 20. 5. 25. 10^{23} a. m. — 12^{07} p. m.					
1	s. o.	s. o.	**— 12**	**+ 12**	0	0	0
42	s. o.	s. o	**+ 5**	**+ 6**	+ 11	0	+ 11
44 A	s. o.	s. o.	**— 4**	**— 1**	— 5	+ 1	— 4
57	s. o.	s. o.	**+ 5**	**— 1**	+ 4	0	+ 4
43	s. o.	s. o.	**+ 27**	**— 5**	+ 22	0	+ 22
47	s. o.	s. o.	**+ 6**	**— 5**	+ 1	— 1	0
47	s. o.	s. o.	**+ 3**	**— 2**	+ 1	— 1	0
1	s. o.	s. o.	**— 7**	**+ 7**	0	0	0

Stations-Nr.	Nördl. Breite	Länge östl. v. Ferro	ΔZ_I	x	ΔZ_{II}	y	ΔZ_{III}	
			23. Zug. 22. 5. 25. 7^{19} a. m. — 12^{39} p. m.					
46	s. o.	s. o.	**— 56**	**+ 54**	— 2	+ 1	— 1	Sehr starke
46	s. o.	s. o.	**— 54**	**+ 52**	— 2	+ 1	— 1	Abkühlung
46	s. o.	s. o.	**— 46**	**+ 44**	— 2	+ 1	— 1	bei Beginn
69	53° 12′ 52″	31° 39′ 57″	— 46	+ 44	— 2	+ 1	— 1	der Messung
70	53 12 53	31 39 52	— 40	+ 44	+ 4	0	+ 4	
7 A	s. o.	s. o.	**— 44**	**+ 44**	0	+ 1	+ 1	
13	s. o.	s. o.	**— 55**	**+ 82**	+ 27	— 3	+ 24	
13	s. o.	s. o.	**— 32**	**+ 59**	+ 27	— 3	+ 24	
71	53 13 20	31 39 34	— 19	+ 46	+ 27	— 5	+ 22	
72	53 13 31	31 39 40	— 13	+ 33	+ 20	— 6	+ 14	
73	53 13 21	31 38 59	— 24	+ 19	— 5	— 5	— 10	
74	53 13 6	31 39 17	+ 10	+ 6	+ 16	— 2	+ 14	
7 A	s. o.	s. o.	**+ 5**	**— 5**	0	+ 1	+ 1	
46	s. o.	s. o.	**0**	**— 2**	— 2	+ 1	— 1	
47	s. o.	s. o.	**0**	**+ 1**	+ 1	— 1	0	
22	s. o.	s. o.	**+ 9**	**+ 1**	+ 10	— 1	+ 9	
61	s. o.	s. o.	**— 13**	**+ 8**	— 5	— 1	— 6	
22	s. o.	s. o.	**+ 16**	**— 6**	+ 10	— 1	+ 9	
1	s. o.	s. o.	**+ 4**	**— 4**	0	0	0	
			24. Zug. 22. 5. 25. 1^{53} p. m. — 3^{51} p. m.					
7 A	s. o.	s. o.	**— 6**	**+ 6**	0	+ 1	+ 1	
7 A	s. o.	s. o.	**— 4**	**+ 4**	0	+ 1	+ 1	
75	53° 13′ 6″	31° 39′ 48″	**+ 27**	**+ 2**	+ 29	— 2	+ 27	
76	53 13 16	31 40 2	+ 5	+ 10	+ 15	— 4	+ 11	
75	s. o.	s. o	**+ 14**	**+ 15**	+ 29	— 2	+ 27	
12	s. o.	s. o.	**+ 5**	**+ 16**	+ 21	— 5	+ 16	
7 A	s. o.	s. o.	**— 23**	**+ 23**	0	+ 1	+ 1	

B. Ostpreußen

$\varepsilon = 32\gamma$

Stations-Nr.	Nördl. Breite	Länge östl. v. Ferro	ΔZ_I	x	ΔZ_{II}	y	ΔZ_{III}
			1. Zug. 15. 8. 25. 7^{22} a. m. — 5^{00} p. m. M. E. Z.				
1	54° 46′ 54″	40° 10′ 50″	**— 191**	**+ 10**	— 181	+ 85	— 96
2	54 46 33	40 11 41	**— 178**	**— 34**	— 212	+ 87	— 125
3	54 46 76	40 12 74	— 594	— 27	— 621	+ 83	— 538
4	54 47 28	40 14 10	— 892	— 20	— 912	+ 78	— 834
5	54 47 52	40 16 27	**— 965**	**— 13**	— 978	+ 76	— 902
6	54 47 96	40 17 97	—1023	— 7	—1030	+ 72	— 958
7	54 47 94	40 19 83	— 863	+ 1	— 862	+ 72	— 790
8	54 47 89	40 20 00	— 757	+ 6	— 751	+ 73	— 678
9	54 49 03	40 18 49	—1004	+ 9	— 995	+ 60	— 935
10	54 48 65	40 16 71	— 959	+ 14	— 945	+ 67	— 878
5	w. o.	w. o.	**— 997**	**+ 19**	— 978	+ 76	— 902
2	w. o.	w. o.	**— 229**	**+ 17**	— 212	+ 87	— 125

Stations-Nr.	Nördl. Breite	Länge östl. v. Ferro	ΔZ_I	x	ΔZ_{II}	y	ΔZ_{III}	
			2. Zug. 17. 8. 25. 7^5 a. m. — 5^{20} p. m.					
1	w. o.	w. o.	— **188**	+ **7**	— 181	+ 85	— 96	
2	w. o.	w. o.	— **207**	— **5**	— 212	+ 87	— 125	
5	w. o.	w. o.	— **972**	— **6**	— 978	+ 76	— 902	
11	54° 48′ 29″	40° 14′ 77″	— 940	— 1	— 941	+ 70	— 871	
12	54 49 87	40 16 97	—**1004**	+ **8**	— 996	+ 57	— 939	
13	54 49 46	40 15 16	— 972	+ 15	— 957	+ 61	— 896	
14	54 48 93	40 13 35	— **885**	+ **22**	— 863	+ 65	— 798	
15	54 47 83	40 12 92	— 824	+ 26	— 798	+ 74	— 724	
16	54 47 60	40 10 76	— **645**	+ **30**	— 615	+ 76	— 539	
1	w. o.	w. o.	— **178**	— **3**	— 181	+ 85	— 96	
			3. Zug. 19. 8. 25 7^{15} a. m. — 5^{50} p. m.					
1	w. o.	w. o.	— **213**	+ **32**	— 181	+ 85	— 96	
16	w. o.	w. o.	— **658**	+ **43**	— 615	+ 76	— 539	
17	54° 48′ 71″	40° 11′ 15″	— 770	+ 44	— 726	+ 67	— 659	
18	54 49 81	40 11 38	— **783**	+ **45**	— 738	+ 58	— 680	
19	54 50 73	40 11 14	— 604	+ 31	— 573	+ 51	— 522	
20	54 51 86	40 10 91	— 328	+ 17	— 311	+ 42	— 269	
21	54 53 01	40 10 77	+ 20	+ 3	+ 23	+ 32	+ 55	
22	54 53 23	40 9 36	— **117**	— **12**	— 129	+ 31	— 98	
23	54 52 48	40 9 31	— 143	— 7	— 150	+ 37	— 113	unbrauchbar, Instrument nicht horizontal
24	54 51 44	40 9 85	— **338**	+ **47**	— 291	+ 45	— 246	unbrauchbar, Instrument nicht horizontal
24	w. o.	w. o.	— **293**	+ **2**	— 291	+ 45	— 246	
18 A	54 49 83	40 11 40	— **744**	+ **6**	— 738	+ 58	— 680	
14	w. o.	w. o.	— **840**	— **23**	— 863	+ 65	— 798	
16	w. o.	w. o.	— **597**	— **18**	— 615	+ 76	— 539	
1	w. o	w. o.	— **133**	— **48**	— 181	+ 85	— 96	
			4. Zug. 20. 8. 25. 7^{12} a. m. — 5^{10} p. m.					
1	w. o.	w. o.	— **181**	**0**	— 181	+ 85	— 96	
16	w. o.	w. o.	— **575**	— **40**	— 615	+ 76	— 539	
18	w. o.	w. o.	— **706**	— **32**	— 738	+ 58	— 680	
18	w. o.	w. o.	— **719**	— **19**	— 738	+ 58	— 680	
25	54° 51′ 24″	40° 13′ 12″	— **738**	— **7**	— 745	+ 46	— 699	
26	54 52 28	40 13 01	— 524	— 1	— 525	+ 38	— 487	
25	w. o.	w. o.	— **751**	+ **6**	— 745	+ 46	— 699	
27	54 50 34	40 14 93	— **927**	— **27**	— 954	+ 53	— 901	
28	54 50 08	40 13 10	— 812	— 37	— 849	+ 56	— 793	
18	w. o.	w. o.	— **690**	— **48**	— 738	+ 58	— 680	
16	w. o.	w. o.	— **568**	— **47**	— 615	+ 76	— 539	
1	w. o.	w. o.	— **133**	— **48**	— 181	+ 85	— 96	
			5. Zug. 21. 8 25. 7^{20} a. m. — 11^{49} a. m.					
1	w. o.	w. o.	— **223**	+ **42**	— 181	+ 85	— 96	
2	w. o.	w. o.	— **213**	— **1**	— 212	+ 87	— 125	
34	54° 45′ 49″	40° 10′ 14″	+ **625**	+ **8**	+ 633	+ 94	+ 727	
35	54 45 81	40 9 74	+ 510	0	+ 510	+ 91	+ 601	
34	w. o.	w. o	+ **641**	— **8**	+ 633	+ 94	+ 727	
2	w. o.	w. o.	— **175**	— **37**	— 212	+ 87	— 125	
1	w. o.	w. o.	— **194**	+ **13**	— 181	+ 85	— 96	

Stations-Nr.	Nördl. Breite	Länge östl. v. Ferro	ΔZ_I	x	ΔZ_{II}	y	ΔZ_{III}	
		6. Zug.	22. 8. 25.	8^{08} a. m. — 4^{22} p. m.				Eisenbahnfahrt
31	54° 50′ 36″	40° 16′ 10″	**— 997**	**+ 23**	— 974	+ 53	— 921	
29	54 51 27	40 15 14	**— 904**	**+ 3**	— 901	+ 46	— 855	
30	54 52 31	40 15 15	— 930	± 0	— 930	+ 37	— 893	
29	w. o.	w. o.	**— 898**	**— 3**	— 901	+ 46	— 855	
27	w. o.	w. o.	**— 981**	**+ 27**	— 954	+ 53	— 901	
31	w. o.	w. o.	**— 975**	**+ 1**	— 974	+ 53	— 921	
12	w. o.	w. o.	**— 988**	**— 9**	— 996	+ 57	— 939	
32	54 50 78	40 16 87	— 930	— 13	— 943	+ 50	— 893	
33	54 51 75	40 17 50	— 821	— 17	— 838	+ 42	— 796	
36	54 51 33	40 18 00	— 879	— 21	— 900	+ 45	— 855	
31	w. o.	w. o.	**— 949**	**— 25**	— 974	+ 53	— 921	
		7. Zug.	27. 8. 25.	9^{00} a. m. — 12^{10} p. m.				Eisenbahnfahrt
2	w. o.	w. o.	**— 245**	**+ 33**	— 212	+ 87	— 125	
2 A	54° 46′ 33″	40° 11′ 41″	**— 239**	**+ 27**	— 212	+ 87	— 125	
2	w. o.	w. o.	**— 213**	**+ 1**	— 212	+ 87	— 125	
		8. Zug.	28. 8. 25.	7^{20} a. m. — 1^{10} p. m.				
1	w. o.	w. o.	**— 184**	**+ 3**	— 181	+ 85	— 96	
16	w. o.	w. o.	**— 645**	**+ 30**	— 615	+ 76	— 539	
18	w. o.	w. o.	**— 783**	**+ 45**	— 738	+ 58	— 680	
22	w. o.	w. o.	**— 140**	**+ 11**	— 129	+ 31	— 98	Wagenfahrt
37	54° 54′ 44″	40° 9′ 11″	— 85	+ 9	— 76	+ 21	— 55	
38	54 55 27	40 8 91	**— 63**	**+ 8**	— 55	+ 14	— 41	
39	54 56 27	40 9 30	**— 24**	**+ 24**	0	+ 6	+ 6	
		9. Zug.	28. 8. 25.	3^{36} p. m — 4^{56} p. m.				
40	54° 57′ 11″	40° 10′ 10″	**+ 14**	**— 18**	— 4	— 1	— 5	
41	54 57 40	40 11 95	**+ 65**	**— 2**	+ 63	— 4	+ 59	
40	w. o.	w. o.	**+ 14**	**— 18**	— 4	— 1	— 5	
		10. Zug.	29. 8. 25.	7^{27} a. m. — 11^{50} a. m.				
39	w. o.	w. o.	**— 5**	**+ 5**	0	+ 6	+ 6	
38	w. o.	w. o.	**— 47**	**— 8**	— 55	+ 14	— 41	
42	54° 55′ 32″	40° 10′ 43″	+ 148	— 12	+ 136	+ 14	+ 150	
43	54 55 37	40 12 37	+ 276	— 16	+ 260	+ 13	+ 273	
44	54 55 36	40 11 82	+ 280	— 20	+ 260	+ 13	+ 273	
45	54 56 20	40 12 11	**+ 235**	**— 24**	+ 211	+ 6	+ 217	
46	54 56 32	40 10 29	+ 36	— 27	+ 9	+ 5	+ 14	
39	w. o.	w. o.	**+ 30**	**— 30**	0	+ 6	+ 6	
		11. Zug.	29. 8. 25.	1^{19} p. m. — 6^{10} p. m.				
47	54° 56′ 69″	40° 9′ 21″	**+ 56**	**— 28**	+ 38	+ 2	+ 40	
48	54 57 10	40 7 59	+ 94	— 10	+ 84	± 0	+ 84	
49	54 56 31	40 6 85	**— 239**	**— 3**	— 242	+ 6	— 236	
49	w. o.	w. o.	**— 245**	**+ 3**	— 242	+ 6	— 236	
50	54 55 76	40 7 11	— 210	— 10	— 220	+ 10	— 210	
51	54 55 47	40 7 91	— 44	— 23	— 67	+ 13	— 54	
39	w. o	w. o.	**+ 36**	**— 36**	0	+ 6	+ 6	
39	w. o.	w. o.	**+ 11**	**— 11**	0	+ 6	+ 6	
39	w. o.	w. o.	**+ 1**	**— 1**	0	+ 6	+ 6	
52	54 56 44	40 8 50	+ 88	+ 9	+ 97	+ 5	+ 102	
47	w. o.	w. o.	**+ 20**	**+ 18**	+ 38	+ 2	+ 40	

Stations-Nr.	Nördl. Breite	Länge östl. v. Ferro	ΔZ_I	x	ΔZ_{II}	y	ΔZ_{III}
		12. Zug. 31. 8. 25. 7^{52} a. m. — 4^{58} p. m.					
41	w. o.	w. o.	+ **56**	+ **7**	+ 63	− 4	+ 59
53	54° 57′ 98″	40° 13′ 40″	− **264**	− **27**	− 291	− 8	− 299
54	54 58 39	40 15 05	− 479	− 14	− 493	− 12	− 505
55	54 58 73	40 16 18	− 434	− 1	− 435	− 15	− 450
56	54 59 03	40 16 59	− **472**	+ **12**	− 460	− 17	− 477
57	54 59 83	40 16 87	− 543	+ 12	− 531	− 24	− 555
58	54 59 88	40 17 65	− 498	+ 13	− 485	− 24	− 509
57 A	54 59 74	40 16 90	− **527**	+ **13**	− 514	− 23	− 537
59	54 59 52	40 15 76	− 568	+ 5	− 563	− 21	− 584
60	54 59 07	40 14 27	− 582	− 3	− 585	− 17	− 602
61	54 58 80	40 13 03	− **242**	− **11**	− 253	− 15	− 268
53	w. o.	w. o.	− **274**	− **17**	− 291	− 8	− 299
41	w. o.	w. o.	+ **84**	− **21**	+ 63	− 4	+ 59
40	w. o.	w. o.	+ **8**	− **12**	− 4	− 1	− 5
		13. Zug. 1. 9. 25. 11^{28} a. m. — 6^{17} p. m.					
45	w. o.	w. o.	+ **187**	+ **24**	+ 211	+ 6	+ 217
62	54° 57′ 43″	40° 13′ 03″	+ 46	+ 20	+ 66	− 4	+ 62
63	54 56 68	40 14 19	− 261	+ 16	− 245	+ 2	− 243
64	54 57 14	40 15 04	− 383	+ 12	− 371	− 2	− 373
65	54 57 45	40 15 90	− 415	+ 8	− 407	− 4	− 411
66	54 57 87	40 17 07	− 213	+ 4	− 209	− 8	− 217
67	54 58 14	40 18 09	− 98	+ 0	− 98	− 10	− 108
68	54 58 56	40 18 50	− 140	− 6	− 146	− 14	− 160
69	54 58 71	40 17 31	− **248**	− **12**	− 260	− 15	− 275
70	54 57 94	40 16 07	− 408	+ 2	− 406	− 8	− 414
71	54 57 76	40 14 75	− 466	+ 16	− 450	− 7	− 457
53	w. o.	w. o.	− **322**	+ **31**	− 291	− 8	− 299
		14. Zug. 2. 9 25. 9^{12} a. m. — 6^{20} p. m.					
53	w. o.	w. o.	− **303**	+ **12**	− 291	− 8	− 299
56	w. o.	w. o.	− **447**	− **13**	− 460	− 17	− 477
69	w. o.	w. o.	− **271**	+ **11**	− 260	− 15	− 275
72	54° 59′ 35″	40° 17′ 75″	− 389	− 1	− 390	− 20	− 410
57 A	w. o.	w. o	− **501**	− **13**	− 514	− 23	− 537
73	55 0 89	40 16 93	− 511	− 8	− 519	− 32	− 551
74	55 0 65	40 15 36	− 581	− 3	− 584	− 30	− 614
75	55 0 65	40 14 30	− 565	+ 2	− 563	− 30	− 593
76	55 0 38	40 13 51	− 447	+ 7	− 440	− 28	− 468
77	55 0 34	40 12 64	− **168**	+ **11**	− 157	− 28	− 185
78	54 59 64	40 12 79	− **226**	− **2**	− 228	− 22	− 250
61	w. o.	w. o.	− **265**	+ **12**	− 253	− 15	− 268
53	w. o.	w. o.	− **293**	+ **2**	− 291	− 8	− 299
41	w. o.	w. o.	+ **49**	+ **14**	+ 63	− 4	+ 59
		15. Zug. 3. 9. 25. 9^{25} a. m. — 5^{45} p. m.					
79	54° 57′ 47″	40° 9′ 67″	+ **78**	− **26**	+ 52	− 4	+ 48
80	54 58 10	40 9 36	+ **305**	− **14**	+ 291	− 9	+ 282
81	54 58 24	40 10 26	+ **190**	+ **20**	+ 210	− 10	+ 200
82	54 58 64	40 10 90	+ 177	+ 20	+ 197	− 13	+ 184
83	54 59 32	40 10 84	+ 264	+ 19	+ 283	− 19	+ 264
84	54 59 58	40 11 70	+ 75	+ 18	+ 93	− 21	+ 72
78	w. o.	w. o.	− **245**	+ **17**	− 228	− 22	− 250

Stations Nr.	Nördl. Breite	Länge östl. v. Ferro	ΔZ_I	x	ΔZ_{II}	y	ΔZ_{III}
85	54° 59′ 75″	40° 13′ 67″	− 472	+ 13	− 459	− 23	− 482
86	54 59 94	40 14 40	− 584	+ 9	− 575	− 25	− 600
87	54 59 94	40 15 40	− 578	+ 5	− 573	− 25	− 598
78	w. o.	w. o.	**− 229**	**+ 1**	− 228	− 22	− 250
81	w. o.	w. o.	**+ 241**	**− 31**	+ 210	− 10	+ 200
80	w. o.	w. o.	**+ 270**	**+ 21**	+ 291	− 9	+ 282
		16. Zug. 4. 9. 25. 8^{15} a. m. — 6^{30} p. m.					
39	w. o.	w. o.	**− 47**	**+ 47**	0	+ 6	+ 6
40	w. o.	w. o.	**− 50**	**+ 46**	− 4	− 1	− 5
79	w. o.	w. o.	**+ 27**	**+ 25**	+ 52	− 4	+ 48
80	w. o	w. o.	**+ 264**	**+ 27**	+ 291	− 9	+ 282
81	w. o.	w. o.	**+ 200**	**+ 10**	+ 210	− 10	+ 200
88	54° 58′ 79″	40° 8′ 78″	+ 491	+ 10	+ 501	− 14	+ 487
89	54 58 59	40 9 05	+ 433	+ 11	+ 444	− 13	+ 431
90	54 58 81	40 9 31	**+ 468**	**+ 12**	+ 480	− 14	+ 466
91	54 59 14	40 9 48	+ 539	− 2	+ 537	− 17	+ 520
92	54 59 36	40 9 66	**+ 564**	**− 17**	+ 547	− 19	+ 528
93	54 59 64	40 9 52	+ 590	− 14	+ 576	− 21	+ 555
94	54 59 64	40 8 47	+ 689	− 11	+ 678	− 21	+ 657
95	54 59 57	40 7 97	**+ 692**	**− 8**	+ 684	− 21	+ 663
96	54 59 60	40 7 39	+ 667	− 9	+ 658	− 21	+ 637
97	54 59 06	40 7 72	+ 577	− 10	+ 567	− 16	+ 551
98	54 59 03	40 6 38	+ 440	− 11	+ 429	− 16	+ 413
99	54 58 94	40 5 72	+ 126	− 12	+ 114	− 15	+ 99
100	50 58 38	40 6 38	+ 75	− 13	+ 62	− 11	+ 51
101	50 58 31	40 7 35	+ 251	− 14	+ 237	− 10	+ 227
102	50 58 64	40 9 00	+ 404	− 14	+ 390	− 13	+ 377
103	50 57 61	40 8 48	+ 206	− 14	+ 192	− 5	+ 187
80	w. o	w. o.	**+ 305**	**− 14**	+ 291	− 9	+ 282
80	w. o.	w. o.	**+ 276**	**+ 15**	+ 291	− 9	+ 282
80	w. o.	w. o.	**+ 289**	**+ 2**	+ 291	− 9	+ 282
80	w. o.	w. o.	**+ 299**	**− 8**	+ 291	− 9	+ 282
		17. Zug. 5. 9. 25. 8^{52} a. m. — 6^{21} p. m.					
80	w. o.	w. o.	**+ 324**	**− 33**	+ 291	− 9	+ 282
90	w. o.	w. o.	**+ 504**	**− 24**	+ 480	− 14	+ 466
92	w. o.	w. o.	**+ 555**	**− 8**	+ 547	− 19	+ 528
92	w. o.	w. o.	**+ 555**	**− 8**	+ 547	− 19	+ 528
104	54° 59′ 68″	40° 9′ 00″	+ 667	− 2	+ 665	− 22	+ 643
95	w. o.	w. o.	**+ 680**	**+ 4**	+ 684	− 21	+ 663
105	54 59 65	40 6 77	+ 654	+ 4	+ 658	− 21	+ 637
95	w. o.	w. o.	**+ 680**	**+ 4**	+ 684	− 21	+ 663
106	55 0 14	40 7 66	+ 744	+ 3	+ 747	− 25	+ 722
107	55 0 27	40 8 02	+ 740	+ 2	+ 742	− 26	+ 716
108	55 0 33	40 8 39	+ 750	+ 1	+ 751	− 27	+ 724
109	55 0 50	40 9 16	+ 724	− 1	+ 723	− 28	+ 695
110	55 1 07	40 9 17	+ 772	− 3	+ 769	− 33	+ 736
111	55 1 58	40 9 36	+ 868	− 5	+ 863	− 37	+ 826
112	55 1 35	40 10 28	+ 696	− 7	+ 689	− 36	+ 653
113	55 0 94	40 11 51	+ 280	− 9	+ 271	− 32	+ 239
77	w. o.	w. o.	**− 146**	**− 11**	− 157	− 28	− 185
78	w. o.	w. o.	**− 204**	**− 24**	− 228	− 22	− 250

Stations-Nr.	Nördl. Breite	Länge östl. v. Ferro	ΔZ_I	x	ΔZ_{II}	y	ΔZ_{III}	
114	54° 59′ 95″	40° 11′ 95″	+ 46	− 10	+ 36	− 24	+ 12	
115	55 0 02	40 10 77	+ 366	+ 4	+ 370	− 25	+ 345	
116	54 59 92	40 9 98	+ 529	+ 19	+ 548	− 24	+ 524	
92	w. o.	w. o.	**+ 513**	**+ 34**	+ 547	− 19	+ 528	
90	w. o	w. o.	**+ 468**	**+ 12**	+ 480	− 14	+ 466	

Moorgeologische Untersuchung im Havelländischen Luche nordwestlich von Friesack zur Feststellung des Alters einer mesolithischen Kulturschicht an der III. Rhinbrücke

Von Herrn **J. Stoller** in Berlin-Waidmannslust

Mit einer Figur

Die vorgeschichtlichen Grabungen, die schon seit vielen Jahren von Herrn MAX SCHNEIDER-Berlin im Auftrage der Vorgeschichtlichen Abteilung der Staatlichen Museen Preußens im großen Havelländischen Luche durchgeführt werden, haben mit Bezug auf die Frage der vorgeschichtlichen Besiedelung des Gebietes äußerst wichtige Ergebnisse erzielt, über die mehrfach vorläufige Mitteilungen[1]) erfolgt sind, während die zusammenfassende Hauptarbeit des Forschers immer noch aussteht. Die wichtigste Fund- und Grabungsstelle befindet sich dicht an der sogenannten III. Rhinbrücke des begradigten Friesacker Rhins (vgl. Meßtischblatt Friesack, Nr. 1688) am Osthange einer nur wenig über das umgebende Moor emporragenden Sandinsel, etwa 3100 m westnordwestlich vom Kirchturm des Städtchens Friesack. Hier stellte SCHNEIDER unter einer dünnen Decke von sandigem Humus und darunter lagernder Bleichsandschicht von rd. 0,5—0,7 m Mächtigkeit eine Kulturschicht fest, die ihm außer zahlreichen, meist zertrümmerten Tierknochen (Wolf, Bär, Katze, Iltis, Biber, Ur, Wisent, Rothirsch, Reh, Elch, Wildschwein, mehrere Vogelarten, Fische — nach der vorläufigen Bestimmung des Herrn E. POHLE vom Zoologischen Museum in Berlin) eine stattliche Zahl von Waffen und Werkzeugen aus Tierknochen lieferte, dazu Tausende von retuschierten und nichtretuschierten Silexartefakten. Auch Topfscherben aus Ton fanden sich vor; sie gehören zwei verschiedenen Arten der Keramik an, deren eine, von SCHNEIDER als »Binsenkeramik« bezeichnete, bis jetzt wohl als die älteste Keramik überhaupt angesehen werden muß. Das gesamte Fundinventar läßt auf ein mesolithisches Alter der Siedelung schließen.

[1]) Vergl. z. B. M. SCHNEIDER, Berlin: Die mesolithische Siedlung bei Friesack-Mark im Rhinluch. Forschungen u. Fortschritte, 3. Jahrg. Nr. 2. Berlin, 10. Jan. 1927.

Diese wichtigen Ergebnisse vorgeschichtlicher Forschung im Havelländischen Luche machten es wünschenswert, das Alter der Siedelung, wenn irgend möglich, auch geologisch festzulegen. Der Umstand, daß die Fundstelle sich mitten im Moorgebiete des Havelländischen Luches befindet, erschien für die Untersuchung günstig. Darum bin ich im Sommer 1924 auf Wunsch des Herrn M. Schneider von der Geologischen Landesanstalt damit beauftragt worden, diese moorgeologische Untersuchung auszuführen.

Für den Versuch, das Alter der steinzeitlichen Niederlassung auf der Sandinsel am Friesacker Rhin (dicht östlich an der III. Rhinbrücke) auf geologischem Wege zu ermitteln, reichte die Aufnahme des Schichtprofils am Orte der Grabung selbst nicht aus, weil es, von der Kulturschicht aus gerechnet, nach oben allzu unvollständig ist. Zwar zeigen die beiden für die Beantwortung der gestellten Frage besonders wichtigen Profile des nördlichen Grabens der Grabungsstelle (oder des »Suchgrabens« nach Schneider's Bezeichnung) und des »Südgrabens« über der nachgewiesenen »Kulturschicht« noch deutlich einen vom Moore aus auf die Sandinsel übergreifenden autochthonen Flachmoortorf, der am Ostende der beiden Gräben schon rd. 40—50 cm mächtig ist; aber über seine Stellung im allgemeinen Alluvialprofil läßt sich am Orte der Grabung nichts ermitteln. Jedoch ließ seine gleichmäßige Ausdehnung über die weitere Umgebung der Grabungsstelle hinweg erkennen, daß er ein wesentliches Schichtglied des allgemeinen Moorprofils im Friesacker Teile des Havelländischen Luches bilde. Deshalb konnte man hoffen, durch die genaue Aufnahme eines Torfprofils in einem der tieferen Teile des Moorbeckens wichtige Anhaltspunkte zur Lösung des Problems zu gewinnen.

Darum habe ich noch im Juli 1924 außer den beiden erwähnten Profilen an der Fundstelle der Steinwerkzeuge auch ein Profil in den »Schloßplacken«, und zwar 600 m nordwestlich vom Kirchturm in Friesack (ganz frischer Torfstich in der Parzelle von K. Krause-Friesack, Berliner Str. 59), aufgenommen. Schon ein Jahr früher hatte Herr M. Schneider selbstentnommene Torfproben aus drei Profilen — eines am »Suchgraben«, eines etwa 500 m und eines etwa 700 m östlich von der Fundstelle — an Herrn Knud Jessen an der Dänischen Geologischen Landesanstalt in Kopenhagen mit der Bitte um eine botanische Analyse der Proben geschickt. Die von Herrn Jessen unterm 8. Dezember 1923 an Herrn Schneider brieflich mitgeteilten faktischen Untersuchungsergebnisse nebst den von ihm daraus gezogenen Schlüssen wurden mir freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Im Frühjahr 1925 hat dann Herr Schneider auf meine Bitte zur Ergänzung und Vervollständigung des Untersuchungsmaterials noch einige weitere Profile in der näheren Umgebung der Fundstelle der steinzeitlichen Werkzeuge sowie in den Schloßplacken in nächster Nähe der Profilstelle Krause aufgenommen und mir die Proben zur Einbeziehung in die Untersuchung übergeben. Die Entnahme der Proben erfolgte mit einem Kastenbohrer (nach Blytt) der Geologischen Landesanstalt in Berlin. Der nachfolgende Versuch einer geologischen Altersbe-

stimmung der »Kulturschicht« stützt sich auf die Ergebnisse meiner eigenen Untersuchungen unter Verwertung der botanischen Analysen des Herrn Jessen.

I. Stratigraphische Untersuchungen

Zunächst möge die Beschreibung der einzelnen Profile folgen.

1. Profile an der Grabungsstelle

(Fundstelle der steinzeitlichen Niederlassung)

Profil Jessen III (vgl. Jessen: »2,5 m vom Moorrande«), 1923

Das Profil war von der Südwand des »Suchgrabens«, und zwar 2,5 m westlich von der Stelle des Profils »Stoller-Suchgraben« aufgenommen worden. Herr Jessen berichtet darüber:

a) 19—20 cm wurzelige, torfige Erde.
b) 10 » rissige, harte, klumpige, schwarze Moorerde. Der Pollen war sehr stark destruiert und besonders der Laubholzpollen meist bis zur Unbestimmbarkeit.
c, α) 10 » graue, sandfleckige Moorerde, silbergrau ausgewittert. Der Polleninhalt sehr gering, einige Pollen von der Föhre und ein Erlenpollen wurden beobachtet.
β) 45—80 » grauschwarzer Sand, die eigentliche Kulturschicht. In der Probe fanden sich zahlreiche kleine Stückchen Holzkohle der Föhre nebst zahlreichen unverbrannten, stark verwitterten Laubholzstückchen, vielleicht niedergewachsenen Wurzeln [nein! Stoller]. Außerdem war in der Probe ein Stück stark ulmifizierten Bruchtorfs, etwa 1,5 ccm groß, das einzige Material dieser Probe, in dem Pollen gefunden werden konnten.

Profil Stoller-Suchgraben (am Ostrande desselben), 1924

1. } 0— 30 cm { Rasen und
2. } { Torfschutt.
3. 30— 50 » schwarzer, stark zersetzter *Carex*-Torf.
4. 50— 58 » schwach humoser, gleichkörniger Sand.
5. 58— 70 » schwach sandiger, schwarzer Torf (*Magnocaricetum*-Torf).
6. 70—120 » humoser, humusstreifiger Sand mit eingesprengten kleinen Stückchen von Holzbrandkohle.

Der letztgenannte Sand gehört im allgemeinen Profil derjenigen Schicht an, die mit der »Kulturschicht« des mittleren und westlichen Grabenteiles identisch ist. Sie enthielt an einer Stelle zwischen den beiden soeben mitgeteilten Profilen noch in 1,60 m Tiefe Splitter von Artefakten. Die schlierenförmig-streifige Einlagerung von reinem erdigen (allochthonen!) Humus und das regellos im Sande zerstreute Vorkommen von kleinen und kleinsten Stückchen von Holzbrandkohle lassen diesen Sand als Wasserabsatz (nicht Düne!) erkennen.

Profil Stoller-Südgraben (am Ostrande desselben), 1924

1. } 0—20 cm { Rasen und
2. } { Torfschutt.
3. 20—30 » { sandiger, stark humifizierter, krümeliger Torf, ohne deutlich erkennbare
4. 30—40 » { Wurzelfasern; kleine Holzsplitter und Rindenstückchen von *Pinus* und

Betula; Holzbrandkohlenstückchen (unter denen *Pinus* erkennbar) namentlich im unteren Teile. Eine Probe aus 30 cm Tiefe bestand aus fast reinem, erdigem Humus, in dem alle organischen Reste (Hautgewebefetzen, Gefäßteile u. dergl.) stark zersetzt waren, und enthielt von makroskopisch bestimmbaren Resten nur drei Samen von *Sambucus nigra*; mehrere kleine, kantige Splitter eines mürben, hellen Granites fanden sich ebenfalls im Schlämmrückstand dieser Probe. An der Basis dieser Schicht waren auch Knochenreste (Bruchstücke von Röhrenknochen und Fußwurzelknöchelchen) sowie Artefaktsplitter gefunden worden.

5. 40—50 cm Sumpftorf; eine Probe aus 45 cm Tiefe bestand aus ganz humifiziertem schwarzen, speckigen Torf mit wenigen stark zersetzten Hautgewebefetzen (von Glumifloren), wenigen kurzen Reisern von *Calluna* und Zweigbruchstückchen von *Betula*, enthielt auch viel feinen Sand, ebenso einige Diatomeen, aber keine Radizellen von Gräsern oder *Phragmites*; im allgemeinen als Häckseltorf allochthoner Entstehung, wenn auch nur aus nächster Nähe herbeigedriftet, zu deuten[1]).

6. 50—80 » Sumpftorf; autochthoner Torf mit viel *Phragmites*.

Die westliche Fortsetzung der beiden einander parallelen Gräben schnitt in einer Tiefe bis zu 1,20 m in die aus dem Moore auftauchende Sandinsel ein, deren Rücken aber kaum 20 cm über die gegenwärtige Rasenebene des Moores emporragt. Die Kulturschicht kennzeichnet sich hier allgemein als ein aschgrauer bis dunkelgrauer, stellenweise dunkelgrau gesprenkelter, mittelkörniger, geschiebe- und geröllefreier, lockerer Sand ohne jegliche Schichtung, unter dem etwa 15 cm dicken Rasen beginnend und im allgemeinen bis auf etwa 80 cm Tiefe anhaltend, um dann in gelblichen bis weißen Sand von derselben Beschaffenheit und Korngröße, aber festgelagert, überzugehen. Bemerkenswert ist, daß sich in der Kulturschicht des Südgrabens nahe der Stelle, wo die Sandinsel nach Osten sich unter das Moor zu senken beginnt, auf 2—3 m Grabenlänge viel Limonit in kleinen Klümpchen, desgleichen Vivianit in Tupfen und Nestern vorfand. Diese Stelle war zugleich reich an Knochensplittern, Torfscherben und Artefaktsplittern.

Profil Schneider-Ostrand (»10 m östlich vom Dünenrand in Fortsetzung des Suchgrabens im Wiesengelände«), 1925

Probe aus

α) 30— 50 cm Fasertorf, Radizellentorf, gut zersetzt.

β) 50—100 » gut zersetzter Fasertorf, mit feinen Wurzelfasern, Zweigstückchen von *Betula*, Hautgewebefetzen, viel zerstörten Zellgewebsteilen und losen Zellen; Torfkrümel.

γ) 130—150 » mit sehr viel erdigem bis halbflüssigem, ausgefälltem Humus (Kügelchen und Krümel von Humus) völlig durchmischter, feiner, weißer Quarzsand [NB! Der Humus ließ sich in dieser und den folgenden Proben mit reinem Wasser, ohne Zusatz von Säure oder Alkalien, vollständig ausschlämmen].

---

[1]) Für den Zoologen ist das zahlreiche Vorkommen von Spongillen-Nadeln in der Probe bemerkenswert. Es konnten bestimmt werden:

Spongilla (*fragilis?*), zahlreiche Nadeln;

Ephydatia fluviatilis Aut., mehrere glatte, scharf zugespitzte Nadeln sowie Amphidisken mit zahnradförmiger Scheibe;

Trochospongilla erinaceus Ehrenberg; viele scharf zugespitzte, mit starken Dornen versehene Nadeln, einige Amphidisken mit glattrandiger Scheibe.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

δ) 180—200 cm feiner, weißer Quarzsand mit ausgefälltem Humus in mäßiger Menge, kleinstem Pflanzenhäcksel und zwei Nüssen von *Scirpus lacustris* (= humos-muddiger, feiner Sand].

ε) 240—260 » feiner, weißer Quarzsand mit ausgefälltem Humus, vielen zerstörten Zellgewebeteilen, losen Zellen und einigen äußerst kleinen Bruchstücken von brandverkohltem Kiefernholz [= schwach humoser, muddiger feiner Sand].

2. Profile im Moore östlich von der Grabungsstelle

Profil Jessen II (»500 m östlich vom Wohnplatz«), 1923

a) 8—14 cm wurzelige Moorerde.

b) 6— 8 » schwarze, rissige Moorerde, z. T. weißkalkig.

c) 20—22 » schwarze, fettige Moorerde. Farnsporen ziemlich häufig; Radizellen vom Riedgras.

d) 55—80 » brauner Torf, reich an Wurzelfilz. Farnsporen ziemlich häufig; Rindenstückchen und Gefäßteile von *Betula*.

Profil Jessen I (»700 m östlich vom Wohnplatz«), 1923

a) 3 cm Grasnarbe und
5— 7 » Aufschüttung? [Ja! Stoller].

b) 10—14 » rissige, braune Schicht, von sehr stark ulmifiziertem Bruchtorf, z. T. weißkalkig ausgewittert.

c) 37 » brauner, etwas ulmifizierter Bruchtorf mit reichlichen Holzresten, Holzkohle von *Alnus*, Rinde von *Betula*, Sporen von Farnen (*Dryopteris thelypteris*).

Profil Stoller-Schloßplacken
(2600 m ostsüdöstlich von der Grabungsstelle, 600 m nordwestlich vom Kirchturm in Friesack), 1924

1. 0— 15 cm Rasen.

2. 15— 20 » Torfschutt (Bröckeltorf).

3. a) b) 20— 60 » stark zersetzter, erdig-krümeliger Torf, in der oberen Hälfte etwas sandig, in der unteren speckig; viel Borkestückchen von *Pinus* und *Betula* führend.

4. 60— 80 » sehr stark zersetzter, tiefschwarzer, speckiger Torf mit Splittlagen (*Phragmites*) und viel Borkestücken von *Pinus*, dazu wenige Zweigstückchen von *Betula*. Eine Probe erwies sich beim Durchschlämmen als vollständig und gleichmäßig zersetzter Torf (reiner Humus in Kügelchen und Krümelchen) mit wenigen erhalten gebliebenen Radizellen und Hautgewebefetzen von Glumifloren, Rhizomteilen von *Phragmites* sowie Borkeschuppen und kleinen Holzresten von *Pinus*.

5. 80—200 » hell- bis dunkelbrauner, an der Luft rasch nachdunkelnder, schwarz werdender, filziger, z. T. breiiger Torf mit vielen Splittlagen (*Phragmites*-Rhizome). Das Durchschlämmen einer großen Probe ergab reinen Radizellentorf mit Hautgewebefetzen von Glumifloren und Rhizomteilen von *Phragmites*, dazu viel reinen, erdigen Humus in der Form von Kügelchen und Klümpchen.

Basis: feiner, heller Quarzsand mit viel ausgefälltem, amorphem Humus.

Etwa 10 m weiter nördlich gelang es Herrn Schneider 1925, mit dem Kastenbohrer etwas tiefer noch in den mineralischen Untergrund des Moores einzudringen und Proben zu gewinnen. Sie erbrachten (als Fortsetzung zu obigem Profil):

6. aus 210 cm vollständig humifizierter Torf, nur mit wenigen noch erkennbaren Radizellen, dagegen mit viel feinem hellen Quarzsand vermengt.

7. » 240 » feiner, gleichkörniger, heller Quarzsand, schluffsandartig, mit viel feinem erdigem Humus, der sich durch reines Wasser leicht ausschlämmen ließ [= ausgefällter amorpher Humus].

8. aus 270 cm
» 285 »
} feiner, gleichkörniger, heller Quarzsand, schluffsandartig, mit reinem, amorphem Humus zu einer schmierigen Masse verbunden. Der Humus ist durch reines Wasser, ohne Zusatz von Säure und Alkalien, leicht abzuschlämmen, so daß der reine, weiße Sand zurückbleibt. Von makroskopisch bestimmbaren Resten keine Spur, mikroskopisch dagegen kleinste aufgelöste Gewebeteile, lose Zellen, Diatomeen und sehr viele Pollen von *Typha* festgestellt.

Ehe die Profile weiter besprochen werden, glaube ich zum besseren Verständnis einige allgemeine Bemerkungen über das Havelländische Luch hier einschalten zu sollen. Zunächst möge an die Eigenschaft aller Moore erinnert werden, daß sie mit Bezug auf die Grundwasserführung einer Gegend im ganzen wie eine das Wasser nur schwer durchlassende Schicht des mineralischen Bodens wirken. Da sie nun allgemein ebene Flächen darstellen, so liegt darin begründet, daß große Moorflächen einerseits eine große und nachhaltige stauende Wirkung ausüben, wenn sie von Regen- oder Überschwemmungswasser überflutet werden, und anderseits eine Entwässerung bzw. eine »Absenkung des Grundwasserspiegels« durch Gräben und Kanäle nur auf eine geringe Breite beiderseits derselben wirksam werden lassen. Mit andern Worten: der Grundwasserstand eines Moores läßt nicht ohne weiteres einen Schluß auf die allgemeine Grundwasserführung der Gegend, also namentlich auch des mineralischen Bodens seiner Umgebung, zu. Ferner: Der Wasserspiegel von offenen Wasserflächen in Moor- und Morastgebieten ist unabhängig vom Grundwasserspiegel der mineralischen Umgebung und unabhängig vom Spiegel der offenen Gewässer des mineralischen Bodens.

Dies vorausgesetzt, betrachten wir das Havelländische Luch als Ganzes in seinem gegenwärtigen Zustande etwas näher. An verschiedenen Abtorfungsstellen des Luches, so z. B. auch in den Friesacker Schloßplacken, kann man beobachten, daß die Abtorfung nur bis zu rd. 80 cm Tiefe erfolgt, also z. B. nur die Schichten 1—4 des Profils STOLLER-Schloßplacken betrifft. In dieser Tiefe spiegelt sich hier in der Gegenwart das Grundwasser ein. Der Torfstecher stellt dicht über dem Grundwasserstand, d. h. auf der neuen Abtorfungsfläche, eine neue Vegetationsfläche her, indem er eine 10—15 cm dicke Decke aus dem zu Torfziegeln nicht verwendbaren »Abraum« (d. h. dem abgegrabenen Rasen) und der beim Torfstechen abfallenden Klumpen und Brocken von Krümeltorf ausbreitet. Nach wenigen Jahren schon wird sich dann ein neuer »Rasen« gebildet haben, eine durch den Wurzelfilz des verwendeten »Abraums« und durch natürliche Besamung entstandene geschlossene Decke von Sauergräsern. Durch Düngemittel und durch Zwischensaat von Futtergräsern gestaltet der Landwirt die Fläche wieder zu einem geschlossenen nutzbaren Wiesenland. Auf dieselbe Weise war früher die gegenwärtige Wiesenfläche durch Abtorfung entstanden, und diese Art der Kultivierung des Havelländischen Luches durch stufenförmige Abtorfung und anschließende Ödlandskultivierung reicht zurück bis in die Zeit, da die von König Friedrich Wilhelm I. von Preußen in den Jahren 1718—1724 mit zähem Willen

angefaßte und selbst gegen Wunsch und Willen der Bevölkerung in großzügiger Weise mit seinen Soldaten durchgeführte erstmalige Entwässerung des ungeheuren Sumpf- und Morastlandes eine Kultivierung erst möglich machte. Wer heute das Havelländische Luch besucht, der ahnt wohl nichts von dem früheren, allgemeinen Urzustand dieser Gegend und sieht auch trotz Suchens kaum an einer Stelle mehr etwas, was jenem Urzustande zu vergleichen wäre. Die ganze Gegend war ein viele Hunderte von Quadratkilometern großes, unheimliches, nur unter Lebensgefahr zu betretendes Sumpf- und Morastgebiet, durchaus kein geschlossenes Moor mit einheitlichen, auf den inneren Gesetzen der Entwicklung eines Moores beruhenden Wachstumsbedingungen, geschweige denn mit einer einheitlichen, dem jeweiligen Entwicklungsstadium entsprechenden Vegetationsdecke. Das war wohl schon von Anfang der Morastbildung an in diesem Gebiete erschwert und bald ganz unmöglich geworden durch die teils ständig — in den Bächen und Flüssen — teils unregelmäßig oder periodisch — vergl. namentlich die Frühjahrs- und Herbstregen, die Schneeschmelze — in das Gebiet eindringenden, aber je länger je mehr nur unter Schwierigkeiten wieder einen Austritt gewinnenden Wassermengen. Da sie dem Gebiete aus den umgebenden Höhen andauernd viele Nährstoffe, namentlich in der Form von Tontrübe und Kalk, zuführten (wofür die großen, auf der Geologischen Karte[1]) des Gebietes hervorgehobenen Flächen von Moorerde, Moormergel und Torf »mit Nestern von Sand, Schlick und Kalk« ein beredtes Zeugnis sind), so waren, wenn auch mit stetig wechselnden örtlichen Verhältnissen, doch bis in die Zeit Friedrich Wilhelms I. immer die gleichen Bedingungen für die Bildung aller Arten von Flachmoor, vom Phragmitetum über das Magnocaricetum bis zum Parvocaricetum, gegeben. Insbesondere ist durch diese Art der ständigen Bewässerung und der regelmäßigen Überflutung mit nährstoffreichem Wasser nicht nur die Entstehung einer geschlossenen, über die ganze Fläche hinwegreichenden Hochmoordecke (= geschlossenes Sphagnetum) bis zuletzt hintangehalten worden, sondern es ist im Gegenteil die Möglichkeit der lückenlosen Weiterbildung des Flachmoortorfes, ja selbst der Neubildung von echtem Sumpftorf an vielen Stellen (mit *Phragmites* und *Menyanthes* als wesentlichen Bestandteilen) bis zuletzt gewahrt geblieben. Das konnte ich z. B. auch an einem Torfstichgraben in der Nähe der Profile Jessen I und Jessen II feststellen, wo in der Torfwand solch ein Sumpftorf der Basis noch anhielt bis in Horizonte des allgemeinen Torfprofils hinauf, in denen man nach Analogie der Teilprofile an andern Stellen des Luches zum wenigsten den Radizellentorf des Parvocaricetums hätte erwarten können.

So mag das Havelländische Luch vor seiner Entsumpfung den ungeheuren Sumpf- und Morastflächen des russischen Poleßje geglichen haben, die im Weltkriege unsern tapfern Truppen z. B. in der Gegend

[1]) Vergl. Geolog. Spezialkarte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lief. 35, Blatt Friesack, Berlin 1888.

von Pinsk so unendlich viel Schwierigkeiten und Gefahren geboten haben. KLÖDEN hat diesen Urzustand des Havelländischen Luches in so anschaulicher Weise geschildert, daß man annehmen kann, zu seinen Lebzeiten (also etwa um die Mitte des vorigen Jahrhunderts) haben sich noch einzelne Teile des Luches in wildem, gänzlich unkultiviertem, wenn auch nicht mehr im ursprünglichsten Zustande befunden. KLÖDEN schreibt darüber (zitiert nach TH. FONTANE, Wanderungen durch die Mark Brandenburg. 3. Teil. Havelland. 20.—22. Aufl. Stuttgart 1922. J. G. Cotta. S. 102—104):

»Es war eine wilde Urgegend, wie die Hand der Natur sie gebildet hatte, ein Seitenstück zu den Urwäldern Südamerikas, nur kleiner und nicht Wald, sondern Luch. Es zeigte damals in großer Ausdehnung, was kleinere Bruchflächen der Mark noch jetzt zeigen. Weit und breit bedeckte ein Rasen aus zusammengefilzter Wurzeldecke von bräunlichgrüner Farbe die wasserreiche Ebene, deren kurze Grashalme besonders den Riedgräsern angehörten. In jedem Frühjahr quoll der Boden durch das hervordringende Grundwasser auf, die Rasendecke hob sich in die Höhe, bildete eine schwimmende, elastische Fläche, welche bei jedem Schritte unter den Füßen einsank, während sich ringsum ein flach trichterförmig ansteigender Abhang bildete. Andere Stellen, die sich nicht in die Höhe heben konnten, sogenannte Lanken, wurden überschwemmt, und so glich das Luch in jedem Frühjahr einem weiten See, über welchen jene Rasenstellen wie grüne, schwimmende Inseln hervorragten, während an andern Stellen Weiden, Erlen und Birkengebüsch sich im Wasser spiegelten, oder da, wo sie auf einzelnen Sandhügeln, den sogenannten Horsten, gewachsen waren, kleine Wald-Eilande darstellten. Solcher Horsten gab es mehrere, von denen einige mitten im Havelländischen Luche lagen. Die umliegenden Ortschaften versuchten es, dem Luche dadurch einigen Nutzen abzugewinnen, daß sie ihre Kühe darin weiden ließen und das freilich schlechte und saure Gras, so gut es ging, mähten. Beides war nur mit großer Mühseligkeit zu erreichen. Das Vieh mußte häufig durch die Lanken schwimmen, um Grasstellen zu finden, oder es sank in die weiche Decke tief ein, zertrat dieselbe, daß bei jedem Fußtritt der braune Moderschlamm hervorquoll, ja daß es sich oft nur mit großer Mühe wieder herausarbeitete. Oft blieb eine Kuh im Moraste stecken und ward nach unsäglicher Mühe kalt, kraftlos und krank wieder herausgebracht, oder wenn dies zu schwer hielt, an dem Orte, wo sie versunken war, geschlachtet und zerstückt herausgetragen. Nur im hohen Sommer und bei trockener Witterung war der größte Teil des Luchs zu passieren; dann mähte man das Gras, allein nur an wenigen Stellen konnte es mittels Wagen herausgebracht werden; an den meisten mußte man es bis in den Winter in Haufen stehen lassen, um bei gefrorenem Boden es einzufahren. Unter allen Umständen war das Gras schlecht und eine kümmerliche Nahrung. So wenig nutzbar dieses Bruch für den Menschen und sein Hausvieh war, so vortrefflich war es für das Wild geeignet. In früheren Zeiten hausten hier selbst Tiere, welche jetzt in der Mark nicht mehr vorkommen, wie Luchse, Bären und Wölfe. Be-

sonders aber waren es die Sumpfvögel, Kraniche und Störche, welche hochbeinig in diesem Paradiese der Frösche einherstolzierten, und mit ihnen bewohnte die Wasser ein unendliches Heer von Enten aller Art, nebst einer Unzahl anderer Wasservögel. Kiebitze, Rohrsänger, Birkhähne, alles war da, und in den Flüssen fanden sich Schildkröten, wie allerhand Schlangen in dem mitten im Luch gelegenen Zotzenwald.«

Kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zur Betrachtung der ermittelten Profile zurück, so können wir nunmehr folgendes feststellen.

Die stratigraphische Horizontierung dieser Profile ist durchaus nicht so einfach wie in einem einheitlich aufgebauten Torfmoore, weil das Havelländische Luch alle Unregelmäßigkeiten eines komplizierten Sumpf- und Morastgebietes aufweist. Versuchen wir trotzdem auf vergleichend stratigraphischem Wege zur Beurteilung des Alters der Kulturschicht an der III. Rhinbrücke zu gelangen, so dürfen nur die unter dem Rasen und dem Bröckeltorf (der den Torfschutt der letztmalig hier erfolgten Abtorfung darstellt, keineswegs aber, wie von mancher Seite vermutet worden ist, dem »Grenztorf« entspricht) anstehenden Torfschichten des Moores herangezogen werden. Vergleicht man dieselben aber auf Grund ihrer Entstehungsart, ihrer Struktur und ihres Zersetzungsgrades, so ergibt sich, daß die Kulturschicht ins Liegende der Schichtglieder

c_a bei Jessen III, 4 bzw. 5 bei Stoller-Suchgraben
und 3 bzw. 4 bei Stoller-Südgraben

verlegt werden muß, also älter ist als diese. Im östlich anschließenden Moorteil entsprechen aber den eben genannten Hangendschichten der Kulturschicht die Schichten

c + d bei Jessen II, c bei Jessen I
und 3 bei Stoller-Schloßplacken.

Es verdient vielleicht noch hervorgehoben zu werden, daß diese Schichten im Hangenden der Kulturschicht u. a. als ein gemeinsames Merkmal einen gewissen Sandgehalt besitzen und, namentlich in ihrer unteren Hälfte, sich durch ein mehr oder minder reichliches Vorkommen von Borkestücken der Kiefer, an andern Stellen auch der Birke, auszeichnen. Ob dies eine zufällige Erscheinung ist oder ob man sie vielleicht auf eine zurzeit der Entstehung dieser Torfschicht allgemein einsetzende neue Versumpfung des Gebietes durch anormal erhöhte Wasserzufuhr zurückführen kann, das konnte bisher nicht ermittelt werden [vielleicht = Anfang der »Atlantischen Periode« (?) nach Blytt-Sernander].

Wenden wir uns nun der Betrachtung der Kulturschicht des Wohnplatzes an der III. Rhinbrücke selber zu, so folgt aus den bisherigen Darlegungen zunächst, daß diese Schicht ihrem Alter nach der Schicht 4 im Profil Stoller-Schloßplacken im großen ganzen gleichzusetzen ist; ja es scheint, daß sie in ihren ältesten Teilen noch dem oberen Horizont der Schicht 5 des genannten Profils z. T. entspricht.

Bezüglich der Art ihrer Ablagerung ist zu betonen, daß die Kulturschicht nicht etwa Teil einer Düne ist, sondern eine im offenen Wasser abgelagerte Schicht darstellt, die am besten als Schwemmsand bezeichnet wird. Auch ist nicht anzunehmen, daß sie in ihrer ganzen Mächtigkeit auf einmal abgelagert wurde; vielmehr verdankt sie ihre Entstehung einem wiederholten Abschwemmungsvorgang. Das geht u. a. allein schon aus der schlierig-streifigen Durchsetzung der Schicht mit allochthonem Humus (Schwemmtorf) hervor, welcher in ostwestlicher Richtung aus dem Moore heraus bis über die Stelle des Profils JESSEN III hinweg in den Sand hereinreicht, und zwar so, daß die tiefsten Schlieren kürzer sind als die höheren und diese wieder kürzer als die höchsten (alle von Osten aus, vom Moore ausgehend, gerechnet). Verbindet man die Enden der Schlieren durch eine Linie, so erhält man ungefähr die Hanglinie des Sockels der Sandinsel. Wir sehen also, daß die Kulturschicht als Schwemmsand eine Anlagerung am östlichen Hange des Sockels der Sandinsel ist, wobei das angeschwemmte Sandmaterial aus den jeweiligen Oberflächenpartien der Sandinsel selbst, also aus nächster Nähe stammt (Analogie der sogenannten »Abschlämmassen« = Bodenversetzung durch Wasser auf kurze Entfernung). Was aber die Sandinsel betrifft, so müssen wir zweierlei unterscheiden. Ihr Sockel ist ein Teil des jungdiluvialen spätglazialen Urstromtales, das als »Warschau-Berliner Urstromtal« bekannt ist und den Abflußweg von ungeheuren Schmelzwässern bildete, die in einer bestimmten Phase der die letzte Eiszeit abschließenden Abschmelzperiode von Osten nach Westen zum Meere drängten. Der Sockel unserer Sandinsel gehört also einer breiten jungdiluvialen Talsandebene an. In ihr haben sich, als gegen Ende der Abschmelzperiode die das Urstromtal benutzenden Wassermassen mehr und mehr schwanden, so daß sie das Urstromtal nicht mehr in seiner ganzen Breite zu bedecken vermochten, allmählich durch Erosion Flußläufe herausgebildet, die zunächst in ganz unregelmäßigem Verlaufe und verschieden starker Eintiefung sich hin- und herschlängelten, auch sich gegenseitig kreuzten und so ein Netz von Wasseradern und Altwässern in der nunmehr großenteils trocken werdenden Talsandebene schufen. Während in der mit diesem Zeitpunkt beginnenden »Trocken- und Steppenperiode« der Nacheiszeit der Sand der trockenen Talsandebene ein Spiel des Windes wurde (= älteste Dünenbildung der Alluvialzeit), ging von den Altwässern der Niederungen und Rinnen, in denen inzwischen die Faulschlammbildung als Folge des Lebensprozesses der Kleinlebewelt dieser Gewässer eingesetzt hatte, die gesamte Vermoorung des Gebietes aus (vergl. hierfür das in den Schloßplacken aufgenommene Profil). Was die überaus schwache Dünenkuppe betrifft, die dem Sockel unserer Sandinsel aufsitzt, so geht ihre Entstehung auch auf jene erste Periode der Alluvialzeit zurück. Die ganze Sandinsel aber grenzte, zum mindesten an ihrer Ostseite, der Seite der Grabungsstelle mit der Kulturschicht (wie die mitgeteilten Profile deutlich erkennen lassen), noch lange über die

erste Alluvialperiode hinaus an offenes Wasser, bis schließlich das sich weiter und weiter ausbreitende Moor im Verlauf der zweiten Alluvialperiode über sie wegschritt.

II. Pollenuntersuchungen

Um schließlich Anhaltspunkte über das absolute Alter derjenigen Torfschichten zu gewinnen, die durch die bisherigen Untersuchungen als gleichalterig mit der Kulturschicht an der III. Rhinbrücke erkannt wurden, müssen wir mangels anderer Möglichkeiten eine Pollenanalyse der Schichten durchführen, um auf diesem Wege vielleicht zu einem befriedigenden Ergebnis zu gelangen. Es gilt hierbei zu ermitteln, welchem Stadium der postglazialen Entwicklung unserer waldbildenden Baumflora die Kulturschicht entspricht. Leider sind für Norddeutschland noch äußerst wenige Untersuchungen dieser Art durchgeführt worden, so daß Vergleiche nur in ziemlich weiten Grenzen gezogen werden können.

Die Pollenanalysen, deren Ergebnisse in den nachfolgenden Listen zusammengestellt sind, erstreckten sich auf zwei Ganzprofile und mehrere Teilprofile des Moores. Mitgeteilt werden auch die Analysen von Herrn Knud Jessen-Kopenhagen. Was meine eigenen Untersuchungen betrifft, so habe ich von jeder Probe, die ich auf Pollen untersuchte, vier Präparate angefertigt und diese auf ihren Polleninhalt von *Pinus, Betula, Corylus, Alnus, Quercus, Tilia* und *Picea* durchgezählt, die Gesamtsumme der Pollen = 100 gesetzt und den prozentualen Anteil jeder Baumart von der Gesamtsumme der Pollen berechnet. Zum voraus sei aber bemerkt, daß mir einwandfrei bestimmbare Pollen von *Corylus, Tilia* und *Picea* in meinen Präparaten nicht zu Gesicht kamen, wogegen in den Pollenspektren von Knud Jessen diese Baumarten genannt werden, wenn auch nur mit einem Anteil von ca. 1—2 % am gesamten Polleninhalt. Ebenso möchte ich, was für die Bewertung des Gesamtresultates wichtig ist, nicht unerwähnt lassen, daß ich bei meinen Zählungen nur durchaus sicher bestimmbare, wohlerhaltene Pollen berücksichtigt habe. Das hat namentlich die Zahlenverhältnisse von *Betula* und *Pinus* etwas beeinflußt, deren Pollenreste vielfach Spuren starker Zerstörung zeigten. Das allgemeine Bild der postglazialen Entwicklung unserer Waldbaumflora in der Gegand läßt sich aber trotzdem aus den Ergebnissen deutlich erkennen.

1. Pollenanalysen aus Profilen in der Nähe der Grabungsstelle

Profil Jessen III (vgl. S. 750)

Über das »Pollenspektrum« aus der Schicht b [Tiefe ca. 0,25 m] berichtet Herr Jessen: »62 Pollenkörner wurden gezählt; sie verteilen sich auf *Betula* 10 %, *Alnus* 10 %, *Pinus* 77 %, *Picea* 1 %, *Quercus* 2 %«.

Aus dem in der Schicht c β) [Tiefe der Entnahme ca. 0,60 m] vorgefundenen »Stückchen Bruchtorf« zählte Jessen 151 Pollenkörner aus,

die sich verteilen auf *Salix* 1 %, *Betula* 12 %, *Alnus* 12 %, *Pinus* 64 %, *Picea* 2 %, *Corylus* 3 %, *Quercus* 3 %, *Tilia* 3 %.

Wenn das Stückchen Bruchtorf wirklich ein Teil der Kulturschicht ist, so wird durch obiges Spektrum bewiesen, daß die Ablagerung oder Bildung der Kulturschicht noch andauerte, als der Eichenmischwald sich in der Gegend auszubreiten begann. Da jedoch die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen ist, daß jenes Stückchen durch Verunreinigung in die im übrigen keinerlei Pollenmaterial enthaltende Probe geraten ist, so ist es vielleicht ratsam, auf dieses Spektrum keinen allzugroßen Wert zu legen.

Profil SCHNEIDER-Ostrand (vgl. S. 751)

Schicht	Tiefe in cm	Anteil in % von:				Summe der gezählten Pollenkörner	Bemerkungen
		Pinus	*Betula*	*Alnus*	*Quercus*		
α)	30	67	15	15	3	27	
β)	90	73	18	9	—	55	
γ)	140	78	13	9	—	54	sehr wenige Diatomeen
δ)	190	84	11	5	—	45	wenige Diatomeen;
ε)	250	61	39	—	—	57	Pollentetraden v. *Typha*

Weil es sich im Verlaufe der Untersuchung als wünschenswert herausgestellt hatte, über die liegendste Moorschicht sowie über Tiefe und Beschaffenheit des mineralischen Untergrundes des Moores in der nächsten Umgebung der Grabungsstelle an der III. Rhinbrücke Genaueres zu erfahren, hat Herr SCHNEIDER im Frühjahr 1925 mehrere Peilungen und Probenentnahmen entlang dem Ostrande der Grabungsstelle ausgeführt. Was ich auf Grund meiner eigenen Untersuchungen an Ort und Stelle im Jahre vorher vermutet hatte, fand nun seine Bestätigung, daß nämlich entlang dem Ostrande der Sandinsel mit der Grabungsstelle eine schmale, hier etwa N—S gestreckte Senke oder Rinne im mineralischen Untergrunde des Moores verläuft, und die botanische Untersuchung der von Herrn SCHNEIDER entnommenen Proben erbrachte als allgemeines Ergebnis, daß hier noch längere Zeit offenes Wasser gestanden haben muß, als in östlicher Richtung von hier sich bereits eine ansehnliche Schicht autochthonen, filzigen Flachmoortorfes gebildet hatte. Im besonderen seien hier die botanischen Analysen der tiefst entnommenen Proben von drei Stellen mitgeteilt, die in ihrer Lage zueinander ein West-Ostprofil vom Ostrande der Sandinsel auf 90 m Länge darstellen. Es sind folgende:

Peilungsstelle **h** (»8 m vom Rande, 15 m nördlich vom Suchgraben«), Probe aus 2,0 m Tiefe: faulschlammiger, ausgefällter Humus (= Mudde) mit viel kleinstem Pflanzenhäcksel, mehr oder weniger stark zersetzten Gewebefetzen, Zellhäuten, losen Zellen, feinen und feinsten Quarzsplittern.

Peilungsstelle **d** (»50 m vom Rande«), Probe aus 1,40 m Tiefe, dicht über festgelagertem Sand (in 1,50 m Tiefe): humoser, faulschlam-

miger Sand mit viel ausgefälltem Humus, Wurzelteilen von Nymphäaceen, Gewebefetzen, losen Zellen, Zellhäuten, Quarzsandsplittern.

Peilungsstelle **e** (»90 m weit vom Dünenrand nach Osten, jenseits eines kleinen Grenzgrabens«), Probe aus 2,0 m Tiefe, dicht über festgelagertem Sand: humoser, faulschlammiger, feiner Sand (= »Sohlband« der Torfschicht).

Die Pollenanalyse der drei Proben ergab folgendes Bild:

Probe aus:	Anteil in % von				Summe der gezählten Pollen	Bemerkungen
	Pinus	*Betula*	*Alnus*	*Quercus*		
h	41	25	30!	5!	65	
d	87	13	—	—	166	Pollentetraden von *Typha*; Diatomeen
e	83	17	—	—	58	

Bemerkenswert ist hier, daß im Gegensatz zu den beiden Stellen **d** und **e** die Stelle **h** noch in 2 m Tiefe einen hohen Gehalt an Eichenpollen aufweist; das läßt darauf schließen, daß an der Stelle noch offenes Wasser herrschte (mit Muddebildung am Grunde), als schon der Eichenwald in der Gegend in voller Entwicklung stand. Der hohe Gehalt an Erlenpollen im Pollenspektrum der Stelle **h** läßt ferner erkennen, daß diese im Westen von der Sandinsel der Siedlungsstätte, im Osten vom Moore begrenzte Blänke z. T. von Erlen umsäumt war.

2. Pollenanalysen aus Profilen im Moore östlich von der Grabungsstelle

Profil Jessen II (vgl. S. 752)

Schicht	Tiefe in cm	Anteil in % von:							Summe der gezählten Pollenkörner	Bemerkungen
		Pinus	*Betula*	*Corylus*	*Alnus*	*Quercus*	*Tilia*	*Picea*		
c)	rd 30	66	15	1	14!	4	—	—	134	Vermutlich größere Erlenbestände u. große Nässe d. Moores i. d. betreffenden Zeitabschnitt (vgl. S. 756)
d)	rd 55	48	5	2	41!	1	1	1	211	

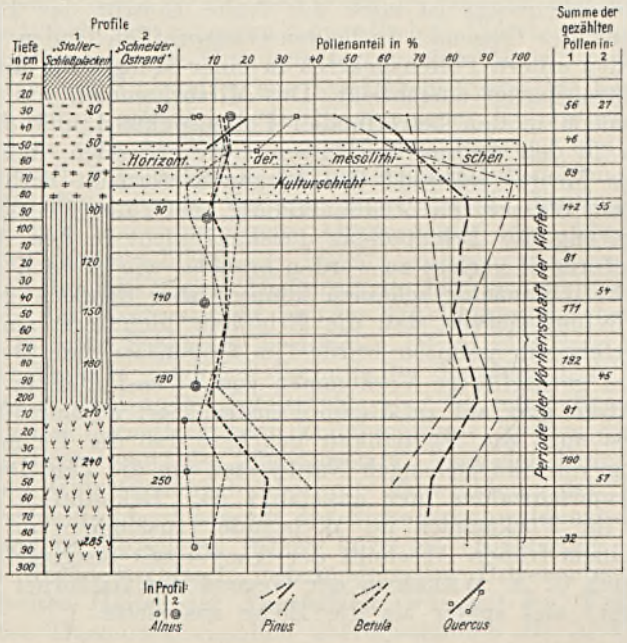
Profil Jessen I (vgl. S. 752)

Schicht	Tiefe in cm	Anteil in % von								Summe der gezählten Pollenkörner	Bemerkungen
		Pinus	*Betula*	*Corylus*	*Alnus*	*Quercus*	*Tilia*	*Picea*	*Salix*		
c)	rd 50	74	3	1	18!	1	1	1	1	214	vgl. Bemerk. bei Profil Jessen II

Profil STOLLER-Schloßplacken (vgl. S. 752)

Schicht	Tiefe in cm	Anteil in % von *Pinus*	*Betula*	*Alnus*	*Quercus*	Summe der gezählten Pollenkörner	Bemerkungen
3 (a)	30	46	11	7	36	56	sehr viele zerstörte Pollen
3 (b)	50	63	15	—	22	46	
4	70	97	3	—	—	89	Torf stark zersetzt; von *Picea* 1 Pollenkorn
5	90	96	4	—	—	142	wenige Diatomeen
	120	90	10	—	—	81	Pollentetraden von *Typha*
	150	86	14	—	—	171	Pollentetraden von *Typha*; von *Salix* 1 Pollenkorn
	180	90	10	—	—	192	
6	210	93	6	1	—	81	viele Pollen zerstört; Pollentetraden v. *Typha* massenhaft
7	240	85	14	1	—	190	wenige Diatomeen; viele Pollentetraden von *Typha*
8	285	84	9	6	—	32	Diatomeen und viele Pollentetraden von *Typha*

Die in der beifolgenden Figur gegebene graphische Darstellung des Durchschnittsdiagramms aus den Profilen STOLLER-Schloßplacken und SCHNEIDER-Ostrand läßt die Entwicklung der Waldbaumflora dieser Gegend in der Alluvialzeit bis zur Periode der Herrschaft des Eichenmischwaldes deutlich erkennen.



Durchschnittspollendiagramm für das Havelländische Luch nordwestlich von Friesack

III. Ergebnisse

Als bemerkenswerteste Ergebnisse der Studie möchte ich folgende Punkte hervorheben.

1. Die einzelnen einander entsprechenden Pollenspektren zeigen ganz erhebliche Abweichungen voneinander. Das gilt namentlich in bezug auf das Vorkommen der Laubbäume, insonderheit von *Alnus* und *Quercus*. Man wird diesen Umstand, auch wenn man die bei der angewandten Untersuchungsmethode sicher mitspielenden Zufälligkeiten berücksichtigt, zu einem guten Teil doch dahin deuten können, daß z. B. eine große Beteiligung von *Alnus* am Polleninhalt auf eine zur betreffenden Zeit besonders große Nässe des Moores schließen läßt, und daß der besonders auffällige hohe Anteil von *Quercus* in den beiden obersten Pollenspektren des Profiles Stoller-Schloßplacken auf ein reichliches Vorhandensein von Eichen im Waldbestande des nahen Höhendiluviums zurückzuführen ist.

2. Durch alle Profile hindurch macht sich ein hoher Anteil von *Pinus* an der Baumflora geltend. In der Tat ist die Kiefer durch alle Perioden der Alluvialzeit hindurch bis in die Gegenwart ein wichtiger Waldbildner des Gebietes geblieben. Das liegt an den Bodenverhältnissen der Mark Brandenburg.

3. Bemerkenswert ist auch der frühe Eintritt der Erle in den Baumbestand der Gegend. In beiden Ganzprofilen finden sich *Alnus*-Pollen in den untern Pollenspektren in einer Menge, die die Annahme eines Ferntransportes ausschließt. Das Mitvorkommen von *Typha* und von Diatomeen in den betreffenden Pollenspektren und die Schichtausbildung in den Teilprofilen lassen zwar erkennen, daß an diesen Stellen des Moores während der Birken-Kiefernzeit verhältnismäßig lange offenes Wasser (mit Muddenbildung am Grunde) bestand, so daß die Ablagerung des Erlenpollens durchaus nicht in den Anfang der Birken-Kiefernzeit verlegt zu werden braucht, wie es nach der Tiefenlage im Profil zunächst scheinen könnte; aber dennoch geht so viel aus dem Befund hervor, daß die Erle hier nicht erst am Ende der Birken-Kiefernzeit heimisch wurde (im Gegensatz zum Ostseegebiet).

4. Das geringfügige Vorkommen von *Picea*-Pollen in den oberen Pollenspektren mag auf zufälligen Ferntransport zurückzuführen sein; indessen ist auch die Möglichkeit gegeben, daß die Fichte auf ihrer Wanderung von Südosten nach Nordwesten um die Zeit des beginnenden Eichenmischwaldes hier angelangt ist. Bekanntlich hat H. A. Weber[1]) ihr Vorkommen im Wyhratale (zusammen mit der Erle) schon in einem frühen Abschnitt der Ancyluszeit festgestellt, wogegen sie sich nach C. A. Weber in der Gegend des Gifhorner Moores (in Osthannover) viel später als die Eiche ansiedelte.

---

[1]) Weber, H. A., Über spät- und postglaziale lakustrine und fluviatile Ablagerungen in der Wyhranie derung bei Lobstädt und Borna und die Chronologie der Postglazialzeit Mitteleuropas. Abh. Nat. Ver. Bremen, 1918, Bd. XXIX, H. 1.

5. Was aber für den Zweck dieser Studie am wichtigsten erscheint, das ist der in den Pollenspektren geführte Nachweis dafür, daß die Entwicklung des Eichenmischwaldes in der Gegend mit dem Ende desjenigen Zeitabschnittes eben erst einsetzte, in den die Ablagerung der Kulturschicht an der III. Rhinbrücke fällt. Der scheinbare Widerspruch, den das Pollenspektrum der Stelle h (nahe der Siedlungsstätte) zu diesem Ergebnis bietet, ist weiter oben schon (S. 759—760) dahin gelöst worden, daß in nächster Nähe der Siedlungsstätte bis in den Anfang der Eichenmischwaldperiode ein offenes Wasser bestand, das wir uns als Schwarzwasser am Rande des nassen Moores gegen die noch nicht vermoorte Sandinsel vorstellen können. Daß es sich nur um ein stehendes Schwarzwasser, nicht um ein klares, etwa gar fließendes Wasser, z. B. einen alten Rhinlauf, an dieser Stelle und in jenem Zeitabschnitt, dem die Ablagerung der Kulturschicht angehört, gehandelt haben kann, das geht aus dem Befund der Schichtproben der entsprechenden Profilteile (teils reine Mudde oder Faulschlamm, teils faulschlammiger feiner Sand, je mit viel ausgefälltem, amorphem Humus) und aus ihrem dürftigen Fossilinhalt an makroskopischen und mikroskopischen wasserbewohnenden Organismen hervor.

Mit dieser Feststellung verbindet sich für uns der Gedanke, daß in dieses Wasser — dessen Spiegel sich mit dem langsam aufwachsenden Moore hob und dessen Grund sich ebenfalls langsam und gleichmäßig durch die alljährlichen, geringen mineralischen Einschwemmungen (von der Sandinsel herab), die Humusstoffe (aus dem Moore) und die organischen Abfall- und Sinkstoffe (aus dem Lebensprozeß der Kleinlebewelt der Blänke selbst) erhöhte — die Siedler jener Kulturperiode an der III. Rhinbrücke ihre Abfälle aus zubereiteter Nahrung und hergestellten Werkzeugen versenkt, d. h. weggeworfen haben mögen. Auf diese Weise wurde dann die im Verlaufe jener Periode die Senke allmählich ausfüllende und einebnende Abschwemm- oder Abschlämmasse zugleich zur »Kulturschicht«.

6. Nach den bisherigen Ausführungen läßt sich nunmehr das absolute Alter der Kulturschicht an der III. Rhinbrücke bei Friesack wenigstens in roher Schätzung bestimmen. Wohl fällt ihre Ablagerung zum größten Teile in einen Zeitabschnitt, der der Herrschaft des Eichenmischwaldes in der Gegend vorausgeht; aber sie setzte sich fort bis in den Anfang des darauffolgenden Zeitabschnittes, in dem die Entwicklung des Eichenmischwaldes hier einsetzte. Nach den leider noch sehr lückenhaften Untersuchungen über die Entwicklung der Waldbaumflora in Norddeutschland beginnt die Eichenmischwaldperiode (die von mir und andern Forschern früher kurz als »Eichenzeit« bezeichnet wurde) in Norddeutschland, insbesondere im Ostseegebiet ungefähr mit der zweiten Hälfte der Ancyluszeit (was mit den Feststellungen im südlichen Dänemark ziemlich übereinstimmt), die in klimatologischer Beziehung ungefähr mit der borealen Periode Nordeuropas (nach der Blytt-Sernander'schen Einteilung) zusammenfällt. Da unsere Kulturfundstelle erheblich weiter südlich gelegen ist, in einer Gegend,

in der der Eichenmischwald sicher früher Einzug hielt als im Ostseegebiet, so wird man die Ablagerung und Bildung der Kulturschicht etwa in die erste Hälfte, spätestens in die Mitte der Ancyluszeit verlegen dürfen. Das entspräche für das Gebiet Norddeutschlands in klimatologischer Beziehung etwa dem Übergang von Präboreal zu Boreal und vielleicht noch einem Teile des Boreals selbst. Nach neueren chronologischen Bestimmungen von DE GEER und LIDÉN (mitgeteilt von KNUD JESSEN[1]) beginnt im südlichen Skandinavien die Borealzeit etwa mit dem sechsten Jahrtausend v. Chr. Da in dem norddeutschen Flachland nach der Dryaszeit kein Kälterückschlag folgte im Gegensatz zu Dänemark, wo auf eine ältere Dryasperiode mit arktischem Klima eine wärmere subarktische »Allerödperiode« und an diese anschließend eine jüngere Dryasperiode festgestellt werden konnte, so ist hier der Beginn der borealen Zeit entsprechend früher anzunehmen und dürfte schätzungsweise in das siebente, vielleicht sogar in das achte Jahrtausend v. Chr. fallen.

[1]) JESSEN, K., Mose undersoegelse i det nordvestlige Sjaelland. Danmarks geol. Undersoeg. II. R., 1920, 34.

Rotliegendes im östlichen Münsterschen Kreidebecken

Von Herrn **W. Haack** in Berlin

Hierzu 2 Abbildungen

Im vergangenen Jahre ist bei Lippspringe auf Veranlassung der Arminius-Bad-G. m. b. H.-Lippspringe eine die Kreide durchstoßende, 468 m tiefe Bohrung niedergebracht worden, die sehr überraschende Aufschlüsse über das Liegende der genannten Formation gewährte. Der Bohrpunkt liegt auf dem Meßtischblatt Paderborn, nördlich der Stadt Lippspringe und hart westlich der Straße nach Schlangen und Horn, 600 m nördlich der Jordan-Quelle

Da die Bohrung von Herrn Prof. STILLE angesetzt worden ist, will ich im folgenden nur insoweit auf Einzelheiten der Schichtenfolge eingehen, als es für meine Zwecke nötig ist, in der Hoffnung, daß Herr Prof. STILLE über alles übrige, insbesondere auch über die Wasserverhältnisse weitere Mitteilungen machen wird[1]). Wenn ich zu der Bohrung überhaupt das Wort ergreife, so glaube ich dazu aus folgenden Gründen berechtigt zu sein: Erstens wollte es ein besonders glücklicher Umstand, daß trotz der Kärglichkeit der mir aus den tiefsten Schichten zur Verfügung stehenden Proben gerade in den meinigen sich Fossilien fanden — und sie alleine können hier die Entscheidung über das Alter der genannten Schichten bringen — und zweitens lassen sich aus den hier vorgefundenen Lagerungsverhältnissen Schlüsse ziehen, die in Beziehung zu früher von mir geäußerten Ansichten über den Südrand der nordwestfälisch-lippischen Schwelle stehen (7,8).

Die Schichtenfolge der Bohrung — (bis 455 m abgekürzt) lautet:

0— 12.8 m	Diluvium
12,8—414,0 »	Turon und Cenoman
414,0—421,2 »	keine Proben
421,2—455,0 »	Flammenmergel und Gaultsandstein
455,0—456,0 »	keine Proben

[1]) Während des Druckes erschien bereits folgende Arbeit vom genannten Autor: »Über die nordöstliche Fortsetzung der westfälischen Steinkohlenformation«. Nachr. Ges. Wiss. z. Göttingen. Math.-phys. Kl. 1926, S. 212–228, in welcher er feststellt, daß bei Lippspringe Palaeozoikum erbohrt sei und bezüglich der Rheinischen Masse zu ganz ähnlichen Schlußfolgerungen kommt wie Verf.

456,0—457,0 m dunkler, etwas rötlicher glimmerreicher Sandstein mit undeutlichen kohligen Pflanzenresten, und winzigen Einschlüssen von rotem Ton.
457,0—462,0 » keine Proben
462,0—463,0 » dunkler glattschichtiger Schieferton, z. T. mit kirschrotem Strich, darin *Uronectes fimbriatus* Jordan
463,0—466,0 » keine Proben
466,0—468,0 » dunkler fester Schieferton mit *Estheria* sp. und einer 2—4 mm starken, schwach rötlichgrauen Lage dichten Kalkes. Einfallen etwa 45°

Nur die Proben vom Flammenmergel ab sind mit der Krone, das hangende Gebirge ist mit dem Meißel gebohrt worden[1]).

Das Alter der liegendsten Schichten der Bohrung Lippspringe

In einer Entfernung von noch nicht $1^1/_2$ deutschen Meilen ostwärts von Lippspringe überlagert die Kreide und zwar der Neocomsandstein im Eggegebirge ein aus Jura, Trias und Zechstein aufgebautes Bruchfaltengebirge, und Ähnliches hätte man auch bei Lippspringe erwarten sollen, denn das Gebiet, in dem die Kreide unter Wegfall des älteren Mesozoicums unmittelbar dem Palaeozoicum der Rheinischen Masse auflagert und das durch den Münsterländischen Hauptabbruch Bärtling's (1), den Borlinghauser Abbruch Stille's (16), nach Norden hin begrenzt wird, lag nach unseren bisherigen Kenntnissen ganz erheblich weiter südlich, und zwar jenseits einer Linie, die von Kleinenberg über Lichtenau verläuft und weiterhin sich südlich von Paderborn und Delbrück fortsetzte. Nur mit einer Mächtigkeitsabnahme des Neocoms und ev. Gaults war schon zu rechnen. In Wahrheit transgrediert hier aber schon Oberes Albien, und die Schichten von 456 m bis zur Endteufe lassen sich nirgends im Mesozoicum einreihen, vielmehr haben sie durchaus jungpalaeozoischen Habitus. Zunächst könnte man wohl an Flözleeres denken. Hierzu passen aber nicht gut die rötlichen Farbentöne, die sowohl beim Sandstein, als auch bei einem Teil der Schiefertone wahrzunehmen sind, auch kaum die Art, wie sich in der Probe von 466—468 m das Kalkbänkchen einschaltet. Man könnte weiterhin rote Horizonte des Produktiven Carbons in Betracht ziehen, wie sie bekanntlich in schöner Entwicklung bei Ibbenbüren und am Hüggel bei Osnabrück anstehen. Ein unmittelbarer Vergleich aber mit Gesteinen von dort zeigt deutliche Verschiedenheiten. Namentlich ist mir niemals bei Osnabrück weder über Tage noch auch in Tiefbohrproben ein dunkler Schieferton begegnet, der, wie der von Lippspringe zugleich einen roten Strich besitzt, und ganz und gar fehlen Kalklagen in den dortigen sehr kalkarmen carbonischen Ablagerungen. Da auch Zechstein von vornherein ausscheidet, so bleibt nur noch das Rotliegende übrig, und auf dieses passen die Gesteine durchaus. Z. B. treten im Unteren Rotliegenden des Saargebiets alle 3 Gesteine häufig in einem kleineren Schichtverbande zusammen auf. Zum Glück sind wir nun aber nicht auf die petrographische Übereinstimmung allein angewiesen, denn so klein die Proben sind, so war es

[1]) Für die freundliche Übersendung der Bohrproben an die Geologische Landesanstalt sei der Arminius-Bad-G. m. b. H. auch an dieser Stelle bestens gedankt, ebenso für die Erlaubnis zur Veröffentlichung der rein geologischen Ergebnisse.

doch ein besonders erfreulicher Umstand, daß sich im Schieferton ein Fossil fand, welches es gestattet, das rotliegende Alter der Gesteine zur Gewißheit zu machen. Beim Zerspalten der Probe aus 462—463 m kam nämlich ein zwar hauchartig dünner, aber durch seinen Seidenglanz sich gut abhebender Krebs von 19 mm Länge und einer etwas an unseren Flohkrebs erinnernden Gestalt zum Vorschein, und zwar handelt es sich um den Syncariden *Uronectes (Gampsonyx) fimbriatus* Jordan, der nur im Rotliegenden auftritt. Schon lange kennt man ihn aus den Toneisensteinen der Lebacher Schichten bei Saarbrücken, wo er gar nicht selten ist. Man fand ihn ferner bei Birkenfeld, in der Pfalz, im Schwarzwald und im Thüringer Walde und zwar jedesmal, in Schichten, die zum Unteren Rotliegenden gerechnet werden, mit dem wir es also auch in unserem Falle zu tun haben werden. Die Abbildung und Besprechung erfolgt in einer ebenfalls in diesem Jahrbuch erscheinenden Arbeit: »Zur Kenntnis des Syncariden *Uronectes (Gampsonyx) fimbriatus* Jordan«, so daß ich hier nicht weiter darauf einzugehen brauche.

Bemerkenswerterweise kommt im dunklen Schiefer von Lippspringe noch ein weiterer Vertreter der Crustaceen vor, der zur Gattung *Estheria* gehört, bemerkenswert darum, weil Estherien auch anderwärts, z. B. bei Lebach, bei Birkenfeld, bei Sulzbach im Schwarzwald den eben behandelten höheren Krebs zu begleiten pflegen. Das leider unvollständige Stück fand sich in der Probe von 466—468 m. Die Länge beträgt 4, die Höhe etwa 2 mm. Schloßrand und Wirbelregion sind kaum erkennbar. Ziemlich scharfe konzentrische Rippen, von denen etwa ein Dutzend zu zählen ist, zieren das Schälchen oder vielmehr den Abdruck, der aber nicht gestattet, etwas über die Skulptur der zwischen den Rippen liegenden Schalenteile auszusagen. Eine Bestimmung wage ich daher nach dem einen, noch dazu unvollständigen Stück nicht auszuführen. Vielleicht kommt *Estheria tenella* Jordan in Frage.

Rotliegendes in der Tiefbohrung bei Detmold

Das Rotliegende ist in einer nur 15 km betragenden Entfernung vom Lippspringer Bohrpunkt sehr wahrscheinlich auch bei Detmold vorhanden, wo ungefähr gleichzeitig eine noch viel tiefere Bohrung wenig südlich der Stadt am rechten Hang des dortigen Quertals niedergebracht wurde, über die schon mancherlei in den lippischen Tageszeitungen berichtet worden ist, insbesondere das wichtigste Ergebnis, daß sie nämlich bei 1111 m im Produktiven Carbon gestundet worden sei. Auch sie ist von Herrn Prof. Stille angesetzt worden, so daß ich mich hier ebenfalls auf diejenigen Tatsachen beschränken will, die für die hier behandelten Dinge wichtig sind.

Diese Bohrung steht außerhalb des Kreidegebietes im Bereiche der stark gestörten, aus Trias und Jura bestehenden Osning-Achse und zwar im Oberen Muschelkalk des nördlichen Sattelflügels. Sie erreichte bei 1053 m das Liegende des Zechsteins; dann heißt es im Bohrverzeichnis:

1053—1076 m »Sandstein«
1076—1111 m »Grauer Schiefer mit Pflanzenabdrücken«

Durch die Freundlichkeit des Herrn Oberbergamtsdirektors Dr. Weise erhielt die Geologische Landesanstalt von diesen Schichten mehrere Bohrproben, aus denen hervorgeht, daß von 1076 m an tatsächlich Produktives Carbon vorliegt. Herr Prof. Dr. Gothan konnte inzwischen auch bereits das genauere Alter feststellen. Da dies aber an der Hand von Pflanzenresten geschah, die Herr Prof. Stille einsandte, während die unsrigen nicht dazu ausreichten, so möchte ich mich hierüber nicht auslassen, zumal dies für das folgende belanglos ist. Es entsteht nämlich die Frage, was es mit dem Sandstein von 1053 bis 1076 m auf sich hat. 2 Proben liegen vor: ein heller Sandstein, der oben, ein roter, der unten lagerte. Beide unterscheiden sich von den sandigen Proben der tieferen Schichten auf den ersten Blick schon ganz erheblich dadurch, daß sie keinerlei kohliges Material enthalten. Es sind vielmehr recht reine mittelkörnige Quarzsandsteine mit anscheinend schwachem kieseligem Bindemittel, dem sich etwas als sekundär anzusehender spätiger Gips zugesellt. Ferner unterscheiden sie sich von den tieferen carbonischen Gesteinen dadurch, daß sie, während diese steil bis seiger gestellt sind, ebenso wie der Kupferschiefer im Hangenden recht flache, fast söhlige Lagerung anzeigen. Offensichtlich besteht also zwischen diesen Sandsteinschichten und dem Carbon eine bedeutende tektonische Diskordanz. Da wir nun solche innerhalb unseres westfälischen Carbons nicht kennen, so muß es sich um jüngere Schichten handeln, und da bleibt kaum etwas anderes übrig als Rotliegendes, denn gegen Zechsteinkonglomerat, an das man wegen der Konkordanz zum Zechstein auch denken könnte, spricht die Vereinigung folgender für sich allein nicht so wichtiger Umstände: der großen Mächtigkeit von 24 m, der Kalkfreiheit und der roten Farbe eines Teiles der Sandsteine. Freilich sind die Gesteine von Lippspringe ganz anders beschaffen. Doch wird es sich hier bei Detmold nicht um Unteres, sondern Oberes Rotliegendes handeln. Herr Dr. Schriel, der die Proben sah, machte mich auf die große Ähnlichkeit aufmerksam, die sie mit dem oberrotliegenden Kornberger Sandstein des Richelsdorfer Gebirges besäßen, und Herr Dr. Kühne, der die betr. Gegend im Verfolg seiner Arbeit über den Saar-Saalegraben untersucht hatte (10, S. 448 u. 449), fand die Ähnlichkeit sogar so groß, daß er meinte, das Gestein könnte ebensogut aus jener hessischen Landschaft herstammen. Nach alledem besteht also sehr viel Wahrscheinlichkeit für ein rotliegendes Alter. Dem sei nun wie ihm wolle, auf jeden Fall liegt hier zwischen Perm und Carbon eine ganz bedeutende Winkeldiskordanz, mit anderen Worten: Noch vor Ablagerung der jungpermischen Gesteine hat das Produktive Carbon starke Lagerungsstörungen erlitten, die bis zur Seigerstellung gingen. Ob es sich dabei nun um die asturische oder die saalische Phase der variscischen Faltung (18, S. 94) handelt, läßt sich freilich noch nicht ausmachen, da hier das Unterrotliegende fehlt. Dessen steile Lagerung im Untergrunde Lippspringes sagt auch nichts zu unserer Frage aus, da sie ja ebensogut der kimmerischen Faltung zugeschrieben werden kann, die sicherlich mindestens beteiligt war, denn das zutage ausstreichende Bruchfaltengebirge an der Egge, s. Profil Fig. 1, ist ja nach Stilles Forschungen ganz unzweifelhaft fast alleine durch

diese Gebirgsbildung geschaffen worden. Was mir nun aber besonders bemerkenswert erscheint, ist der Umstand, daß überhaupt bei Detmold, soweit entfernt vom Ruhrcarbon, das doch seine starke Faltung im Süden zeigt, während es nach Norden zu ruhiger gelagert zu sein pflegt, wieder eine so steile durch die variscische Faltung hervorgerufene Schichtenstellung auftritt. Etwas Ähnliches hatte ich aber bereits früher (8, S. 43) bei Ibbenbüren ganz im Nordwesten des Teutoburger Waldes gefunden und daraus den Schluß gezogen, daß die hercynisch streichende Störungszone, durch welche die »nordwestfälisch-lippische Schwelle«[1]) im Süden begrenzt wird und über welcher heute der Osning entlangzieht, schon im Palaeozoicum angelegt worden ist. Die Lagerung des Detmolder Carbons scheint mir zu dieser Annahme recht gut zu passen. Der Osning liegt also zum Unterschied von der Piesberg-Pyrmonter Achse an der Grenze zweier Großschollen, derjenigen von Münster (Quiring) und derjenigen der nordwestfälisch-lippischen Schwelle, was ebenfalls in der genannten Arbeit schon ausgesprochen ist und gleichzeitig von Quiring (11) erkannt wurde, der den Osning als Pressungsgelenk im Nordosten der schräggestellten Scholle von Münster auffaßt, die im Südwesten durch die Bruchzone des Niederrheins als dem zugehörigen Zerrungsgelenk begrenzt werde. Die Achsen sind also ihrer Anlage nach recht verschieden.

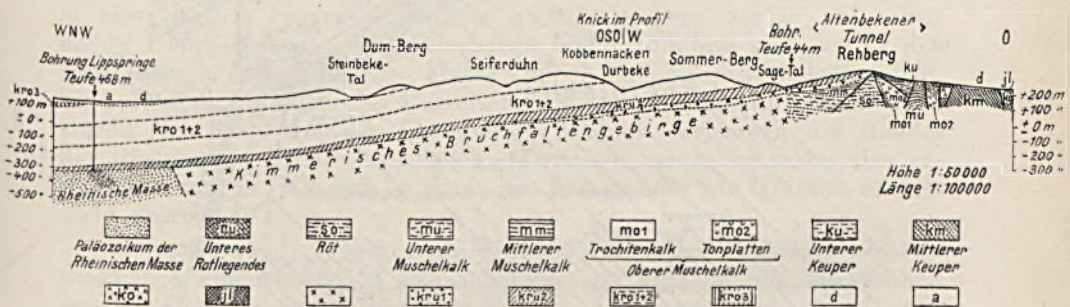


Fig. 1.

Querschnitt durch die Tiefbohrung Lippspringe und das Eggegebirge bei Altenbeken

In dieser Beziehung ist es nun von sehr großer Wichtigkeit, daß bei Lippspringe unter dem transgredierenden Gault sofort Palaeozoicum folgt, während doch am nahen Eggegebirge, wie unser Profil zeigt, noch ein sehr mächtiges Mesozoicum nebst Zechstein vorhanden ist. Dieses muß also sehr schnell nach Westen hin sein Ende finden. Bisher mußte man aber mit Stille und Bärtling glauben, daß der Abbruch der vorcretacischen Rheinischen Masse viel zu weit südlich läge, als daß schon

[1]) Das Wort »Schwelle« statt »Bergland« soll nicht nur den heutigen Zustand kennzeichnen, sondern zugleich etwas über die geologische Geschichte dieses selbständigen Streifens aussagen. (8)

hier bei Lippspringe ein so plötzliches Herausheben stattfinden könnte. Die Nordgrenze läuft also offensichtlich viel weiter nördlich und zwar im Hinblick namentlich auf die Strandfacies des Neocoms am Osning und im Hinblick auch auf jene ganz alten, schon hercynisch angelegt gewesenen Störungslinien bezw. Brüche sehr wahrscheinlich so, wie auf dem Kärtchen Fig. 2 angedeutet, parallel dem Osning. Zwischen dem so gezogenen Nordabbruch der Rheinischen Masse und dem heutigen Osning verbleibt nun also eine nur schmale Zone, und in dieser dürften sich unter der Kreide allerhand präcretacische Störungen verstecken, zu denen dann auch die im Osten an der Egge ins Freie tretenden Achsen gehören werden, die von Stille als Berlebecker und Netheberg-Achse bezeichnet worden sind, ferner die präcretacische Emporwölbung, die ich unter dem Rothenfelder Plänersattel vermutet habe (7, S. 63 Fußnote).

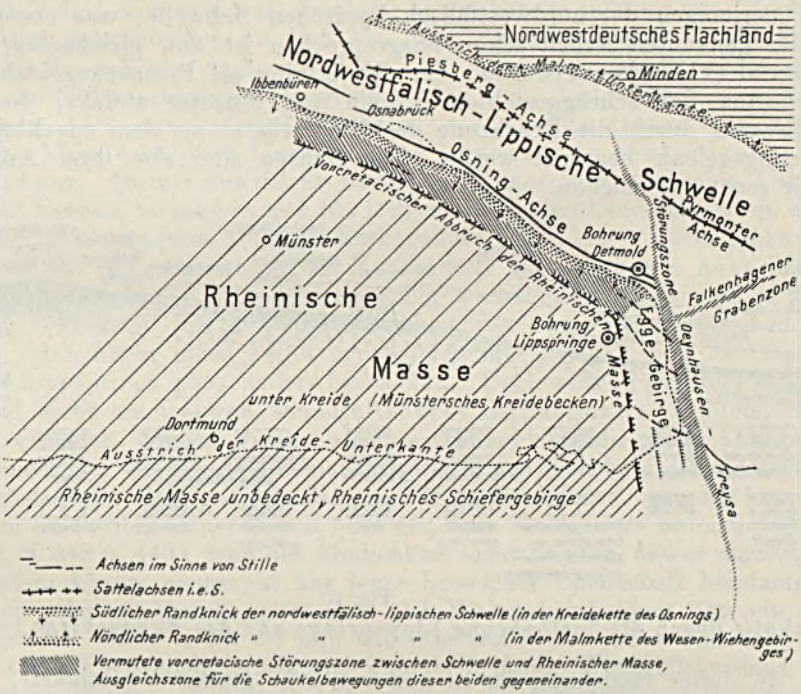


Fig. 2.

Nach Osten hin ergibt sich die Begrenzung der Rheinischen Masse so zu sagen von selbst. Sehen wir uns auf Stille's Übersichtskarte der saxonischen Gebirgsbildung (17) die Verhältnisse am Eggegebirge an, so fällt uns in die Augen, daß dort das beherrschende Strukturelement nicht so sehr jene kimmerischen Achsen sind, als vielmehr eine sehr ausgeprägte nord-südliche Störungszone mit deutlich in dieser Richtung verlaufenden Gräben und Senkungsfeldern. Bei genauer Betrachtung der Spezialkarten

(6) sehen wir ferner, daß die unter der Kreide hervortretenden hercynisch gerichteten Achsen nicht etwa einfach in die nord-südlich gerichteten Achsenstücke umlenken, sondern an der Stelle, wo diese Umlenkung geschehen sollte, deutlich unterbrochen sind, wie vor allem an der Osning-Achse bei Horn zu bemerken ist. Ferner sehen wir, daß in der gleichen Richtung die Nord-Süd-Störungszone vom Teutoburger Walde aus, wenn auch abgeschwächt, noch bedeutend weiter nach Norden verfolgt werden kann und etwa erst bei Oeynhausen endigt, und daß sie nach Süden hin sogar noch weiter und zwar ebenso wie der Leinetalgraben in der Richtung auf den Vogelsberg, mindestens aber bis Treysa verläuft, so daß man also von einer Störungszone »Oeynhausen-Treysa« sprechen kann. Wie nun der Osning dem Nordrande der Rheinischen Masse parallel läuft, so die ebengenannte Störungszone dem Ostrande. Konstruieren wir diesen hiernach auf der Karte, wie es in Fig. 2 geschehen ist, so treffen wir im Süden des Eggegebirges tatsächlich auf Verwerfungen, die mit ihm im Zusammenhang stehen könnten. Es sind diejenigen, die posthum in der Kreide selbst aufgerissen, in der Gegend von Lichtenau beginnen und östlich Osdorf ins Vorland hinaustretend den Zechstein der Rheinischen Masse gegen Mittleren Buntsandstein legen. Das Bild der Rheinischen Masse ähnelt somit also mehr demjenigen, wie es Stille selbst noch 1920 (16, Fig. 15) in einer kleinen Skizze angedeutet hatte, als dem, das er auf seiner neuen Übersichtskarte der saxonischen Gebirgsbildung gibt, wo er den Nordabbruch der rheinischen Masse südlich Paderborn durchlaufen läßt. Sind die Umrandungen der Rheinischen Masse jetzt richtig erfaßt, dann würde sich die Form des Teutoburger Waldes derjenigen des Randes der Rheinischen Masse anschließen. Zwischen beiden bestehen also gewiß Beziehungen. Ob nun im Sinne von Stille oder von Quiring sei hier nicht erörtert.

Selbstverständlich kann diese veränderte Sachlage auch sehr wichtige praktische Folgerungen in sich schließen, da nunmehr die Möglichkeit gegeben ist, in einem breiten, bisher durchaus nicht höffigen Streifen Kohlen in nicht allzu großer Teufe zu erbohren. Die Frage, ob auch im Untergrunde von Lippspringe Kohlen auftreten, kann noch nicht beantwortet werden. Schwache Flöze könnten zwar schon im Rotliegenden selbst vorkommen, worauf die Kohlenspuren hinweisen, das Produktive Carbon braucht aber nicht zu folgen. Vielmehr kann das Rotliegende recht wohl älteren Schichten auflagern. Ist doch schon bei Geseke in früheren Bohrungen Devon festgestellt worden.

Betrachten wir die Lage zum variscischen Faltungsbogen, so haben wir in diesen Funden die von Born (3, S. 307) erwarteten Vorkommen am Außenrande vor uns, während das Rotliegende sonst in diesem Abschnitt des Bogens »intermontan« auftritt. Abzuwarten ist aber noch die Feststellung einer Diskordanz zwischen Unterem und Oberem Rotliegenden, da erst dadurch die Wirkung der saalischen Phase erwiesen wäre.

Zusammenfassung

In einer Tiefbohrung bei Lippspringe ist unter transgredierendem Gaultsandstein Unteres Rotliegendes mit *Uronectes fimbriatus* Jordan und *Estheria* sp. erbohrt worden, das erste sichere Vorkommen von Rotliegendem in Westfalen. In einer Tiefbohrung bei Detmold lagern zwischen Zechstein und Produktivem Carbon mit starker Winkeldiskordanz 24 m Sandstein, die wahrscheinlich zum Oberrotliegenden gerechnet werden müssen. Die steile Stellung des Carbons deutet auf hohes Alter der Osning-Schwäche-Zone hin. Der Bogen des Teutoburger Waldes formt die Umrandung der unter der Kreide verborgenen Rheinischen Masse nach, die viel weiter nach Norden reicht, als man bisher annehmen konnte und dadurch die Aussicht auf neue Kohlenfunde in einem bisher nicht höffigen Gebiet gewährt.

Literatur

1. Bärtling, R., Transgressionen, Regressionen und Facies-Verteilung in der Mittleren und Oberen Kreide des Beckens von Münster. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 72, Jahrg. 1920. Abh. S. 161—217.
2. Born, A., Über jungpalaeozoische kontinentale Geosynklinalen Mittel-Europas. Abh. Senkenberg. Naturforsch. Ges. Bd. 37, 1920. S. 507—583.
3. —, Ein Beitrag zur Gebirgsbildung des varistischen Bogens. Geol. Rundsch. Bd. 12, 1921. S. 292—309.
4. Deecke, W., Geologie von Baden. Teil 1, 1916.
5. Fritsch, A., Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. Bd. 4, Heft 3, 1901.
6. Geologische Spezialkarte von Preußen, Lieferungen 70, 147 und 167.
7. Haack, W., Über die unterneocome Störungsphase im westlichen Osning. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1921. Bd. 73, S. 50—68.
8. —, Die Nordwestfälisch-lippische Schwelle. Ebenda 1924. Bd. 76, S. 33—52.
9. Katzer, F., Geologie von Böhmen, 1892.
10. Kühne, F., Die paläogeographische Entwicklung der Saar-Saale-Senke. Dies. Jahrb. f. 1922. Bd. XLIII, S. 426—456.
11. Quiring, H., Über Wesen und Ursprung der postvaristischen Tektonik Nordwestdeutschlands. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1924. Bd. 76, S. 62—87.
12. Reis, O., Erläuterungen zu dem Blatte Donnersberg d. geognost. Karte des Königreiches Bayern, 1921.
13. — und Ammon, Dasselbe zu Blatt Zweibrücken, 1903.
14. — —, Dasselbe zu Blatt Kusel 1910.
15. Sandberger, F., Mitteilung an Bronn. N. Jahrb. f. Min. Jg. 1858, S. 201.
16. Stille, H., Führer zu einer viertägigen Exkursion in den Teutoburger Wald. Aus »Führer z. d. Exurs. d. Deutsch. Geol. Ges. August 1920«. Hannover 1920.
17. —, Übersichtskarte der saxonischen Gebirgsbildung 1:250000. Herausgegeben v. d. Preuß. Geol. Landesanst. 1922.
18. —, Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin 1924.
19. —, und Mestwerdt, Geologische Übersichtskarte des südlichen Teutoburger Waldes. 1:100000. Herausgegeben v. d. Preuß. Geol Landesanst. 1922.
20. Wegner, Th, Geologie Westfalens. — In Westfalenland, Bd. 1, 2. Auflage. Paderborn 1926.

Druckfertig eingereicht am 10. Februar 1927.

Zur Kenntnis des Syncariden Uronectes (Gampsonyx) fimbriatus Jordan aus dem Rotliegenden

Von Herrn **W. Haack** in Berlin

Mit 3 Textfiguren

Wie ich an anderer Stelle in diesem Jahrbuch[1]) ausführe, fand sich im Liegenden der Kreide in einer Bohrung bei Lippspringe in Westfalen ganz unerwarteterweise Rotliegendes. Da das Alter dieser Schichten, die dem Gestein nach zur Not dem Carbon hätten zugerechnet werden können, nur durch den glücklichen Fund eines Stückes von *Uronectes fimbriatus* JORDAN eindeutig bestimmt werden konnte, habe ich mich, um ganz sicher zu gehen, näher mit dem Stücke beschäftigt und zum Vergleich die im Museum der Preußischen Geologischen Landesanstalt — Geologisches Landesmuseum Berlin — sowie die im Geologisch-paläontologischen Institut der Universität bzw. dem Museum für Naturkunde — liegenden Stücke, darunter mehrere Originale, herangezogen. Da sich nun hierbei einige neue Beobachtungen ergaben, in den letzten Jahrzehnten ferner neue Vertreter der so merkwürdigen Krebsordnung der *Syncarida* aus verschiedenen Ländern beschrieben worden sind, so möchte ich jene hier kurz niederlegen und zugleich das Lippspringer Stück beschreiben.

Besprechung des Krebses

Unterklasse Malacostraca.
Ordnung Syncarida PACKARD, ORTMANN (Anomostraca GROBBEN).
Familie Gampsonychidae PACKARD.

Uronectes (Gampsonyx) fimbriatus JORDAN spec.

1847 *Gampsonyx fimbriatus* JORDAN, H., Verhandl. nat. Ver. preuß. Rheinl., 4. Jahrg., S. 89—92, Taf. II.
1850 *Uronectes* (oder *Carcinurus*) *fimbriatus* BRONN, H. G., N. Jahrb. f. Min., Jg. 1850, S. 575, Anm.

[1]) W. HAACK, Rotliegendes im östlichen Münsterschen Kreidebecken. Dies. Jahrb. f. 1927.

1854 *Gampsonyx fimbriatus* Jordan, H. u. v. Meyer, H., Paläontographica, Bd. 4, S. 1—15, Taf. I.
1855 *Gampsonychus fimbriatus* Burmeister, H., Abh. naturf. Ges. zu Halle, Bd. 2, Jahrg. 1854, S. 191—200, Taf. 10, Fig. 12, 13 und 14.
1879 *Nectotelson Rochei?* Brocchi, P., Bull. soc. géol. France 3. ser., Bd. VIII, S. 1—10, Taf. I, Fig. 1—6.
1901 *Gampsonychus fimbriatus* Fritsch, A., Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. Bd. 4, H. 3, S. 71—72, Fig. 377 und Taf. 159, Fig. 1—7.

a) Besprechung von Stücken aus Lebach und Oberhof

Zum Vergleich mit meinem Stücke bilde ich in Fig. 1 und 2 den im Museum für Naturkunde aufbewahrten Gegendruck zum Original zu Tafel I Fig. 1 von Jordan und Meyer ab, das auch der Rekonstruktion von Burmeister zugrunde lag[1]). In Fig. 1 gebe ich



Fig. 1. *Uronectes fimbriatus* Jordan.
Unteres Rotliegendes, Lebacher Schichten, Lebach, aus geröstetem Toneisenstein, Gegenplatte zum Original von Jordan und Meyer Taf. 1, Fig. 1, Museum für Naturkunde, Stück »k 6«. Natürliche Größe nach Photographie.

eine unveränderte Photographie, in Fig. 2 eine Zeichnung, die ich am Binocular-Mikroskop anfertigte, wobei ich alles mehr zufällige fortließ. Ich bemerke hierzu, daß dieses Stück von allen mir vorliegenden, und das sind 30 mehr oder weniger vollständige und etwa 10 größere und kleinere Bruchstücke, bei weitem das beste ist. Im Museum für Naturkunde fand sich auch das Original selbst[2]), das wie die Meyer'sche Fig. 1 den Kopf an der rechten Seite hat, aber bei weitem schlechter erhalten ist als der Gegendruck und wahrscheinlich erst durch schlechte Behandlung in den heutigen Zustand gekommen ist.

[1]) Für die freundliche Überlassung dieses wie mehrerer anderer Stücke, insbesondere auch solcher, die Fritsch abgebildet hat, sage ich Herrn Geheimrat Prof. Dr. Pompeckj und Herrn Kustos Prof. Dr. Janensch meinen verbindlichsten Dank, desgleichen Herrn Prof. Dr. Schellenberg vom Museum für Naturkunde für freundliche Unterstützung auf zoologischem Gebiet. Das abgebildete Stück trägt auf der Rückseite die Bezeichnung: k 6.
[2]) Diese Platte trägt keine Bezeichnung.

denn an den Spuren von anhaftendem Gips sieht man, daß Gipsabgüsse von ihm gefertigt worden sind, was für einen so zarten Gegenstand gewiß nicht von Vorteil war.

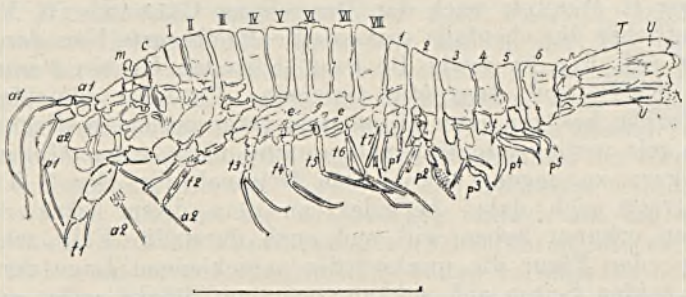


Fig. 2. Dasselbe Stück k 6 wie Fig. 1, gezeichnet.
Vergrößerung 3fach. a1 = innere, a2 = äußere Antennen; m = Mandibel; I–VIII = Segmente des Thorax; 1–6 = Segmente des Abdomens; t1–t7 = Thoracopoden; e = Exopoditen; p1–p5 = Pleopoden; U = Uropoden, T = Telson; st = Sternite.

Die Länge des Tieres beträgt im vorliegenden Stück vom Kopf — ohne die Antennen-Geißeln — bis zum Ende des Schwanzfächers 28 mm. Es dürfte eines der größten Exemplare sein, denn viele anderen sind nicht unbedeutend kleiner; die kleinsten, wohl Jugendformen, haben nur 9 mm Länge. Der Körper scheint eher walzenförmig als erheblich seitlich zusammengedrückt gewesen zu sein, denn mindestens ebenso häufig wie in Seitenlage kommt der Krebs in Rückenlage vor. Auf solche Form deutet es auch hin, daß der Längsbruch gewöhnlich nicht in der Medianlinie liegt, sondern, wie man an dem sehr verschieden tiefen Hinabgreifen der freien Segmentenden der beiden Seiten sehen kann, stark seitwärts. Diese Feststellung ist deswegen möglich, weil sich bei vielen Stücken die jeweils abgekehrte Seite des Tieres deutlich durchgedrückt hat. Aber selbst, wenn der Krebs ähnlich wie *Gasocaris* sogar ziemlich flach gewesen wäre, könnte er nach dem Tode ganz wohl oft seitliche Lage angenommen haben, wenn nur die starken und gewiß verhältnismäßig schweren Raubbeine genügend weit vom Körper vorgestreckt waren, um den Schwerpunkt entsprechend zu verschieben. Aus dem Umstande, daß der Krebs so oft nicht in Seitenlage erhalten ist, geht ferner hervor, daß die gekrümmte Haltung, wie er sie auf unseren Figuren zeigt, nicht so zwangsmäßig war wie etwa bei heutigen Garneelen, die sich schwerlich in ausgestreckter Rückenlage erhalten würden.

Das Kopfstück ist ziemlich groß und hat die Länge von etwa zwei Leibesringen zusammengenommen. Es ist an unserem wie auch an den anderen mir vorliegenden Stücken stark zerbrochen. Trotzdem scheint mir die auf dem Bilde von oben nach unten gehende, ihn in zwei Teile zerlegende Furche doch ursprünglich vorhanden gewesen zu sein, da ich sie auch sonst zu bemerken glaube. Auch FRITSCH gibt in seiner sonst nicht gerade glücklichen Rekonstruktion

eine Querfurche an. Nur ist sie bei ihm schon die Grenze zwischen Kopf- und Brustteil, was sicherlich nicht richtig ist. Bemerkenswert ist es auch, daß der verwandte carbonische *Palaeocaris (Praeanaspides) praecursor* H. Woodw. nach der Darstellung Calman's (5, Fig. 2 A), noch deutlicher der ebenfalls carbonische *Palaeocaris Van der Grachti* Pruvost (21, Fig. 1), sowie die heute lebenden Krebse *Paranaspides lacustris* Smith und *Anaspides tasmaniae* Thomson gleichfalls eine solche Furche besitzen. Der Hinterrand zeigt gerundete Ecken.

Das mir vorliegende Material gestattet nicht, etwas Genaues über die Augen zu sagen, obwohl das Original zur Fig. 2 Tafel 159 von Fritsch sich dabei befindet, an dem dieser ganz eindeutig Stielaugen erkannt haben will und auch darstellt. Fällt schon dem Beschauer der Figur die merkwürdig verschiedene Lage der Augen auf den beiden Seiten auf, so kann man am Stücke selbst eigentlich nichts erkennen, was als Augen gedeutet werden müßte. Hierzu bewogen haben Fritsch wahrscheinlich winzige dunkle Stückchen, die an den betreffenden Stellen liegen, aber eckig und nicht rund sind.

Trotzdem darf man wohl annehmen, daß unser Krebs wenigstens kurzgestielte Augen besessen hat, wie wahrscheinlich der carbonische *Palaeocaris* und die lebenden *Anaspides* und *Paranaspides*. *Gasocaris* kommt zum Vergleich nicht recht in Frage. Denn während Fritsch auch ihm Stielaugen zuschreibt, findet man bei Vanhöffen (29, Fig. 10) eine Rekonstruktion mit kleinen sitzenden Augen, wie sie auch die lebende *Koonunga cursor* Sayce hat. Burmeister hielt es für möglich, daß so sehr von den damals bekannten Krebsen abweichende Formen — die Anaspididen waren noch nicht entdeckt — ganz wohl auch sitzende Augen gehabt haben könnten, obwohl er betont, daß kein lebender Krebs neben ungestielten festsitzenden Augen so lange doppelte Geißeln an den inneren Fühlern und an den äußeren eine bewegliche Schuppe besitzt. Diese letztere Ansicht trifft offenbar auch heute noch zu, denn es ist sehr bemerkenswert, daß *Koonunga*, das sitzende Augen hat, tatsächlich nur kurze Antennen und keine Antennenschuppe aufzuweisen hat. Umgekehrt dürfen wir dann also schließen, daß *Uronectes* tatsächlich Stielaugen besaß. Denn Blindheit anzunehmen, wäre bei einem Tier mit einem so starken Schwimmapparat, das zudem nur in flachen Gewässern geklebt haben kann, doch wohl sehr gewagt.

Am Brustteil oder Thorax zählt man acht freie Ringe, wie ich bei allen die Zählung zulassenden Stücken erkennen konnte. Wenn bei unserem Stück, Fig. 1 und 2, scheinbar neun auftreten, so kommt das daher, daß offenbar der sechste Ring in zwei Teile zerbrochen ist, und es ist bemerkenswert, daß auch die v. Meyer'sche Abbildung 1, die also vom Gegendruck entnommen ist, nur acht Ringe darstellt. In dieser Beziehung ähnelt unser Tier sehr dem genannten *Palaeocaris praecursor* H. Woodw., während die rezenten Anaspididen im eigentlichen Sinne nur sieben Thoraxsegmente besitzen. Der erste Brustring ist auffallend schmal, ebenso der fünfte, was auch bei sieben weiteren Stücken von Lebach und einem von Birkenfeld der Fall ist.

Der Hinterleib setzt sich aus sechs Ringen zusammen, von denen der letzte der größte ist und den sehr kräftigen, wie bei den Thoracostraken gebauten Schwanzfächer trägt.

H. v. MEYER, viel ausgesprochener noch FRITSCH, zeichnen an den Segmenten Pleuren oder Epimeren, und in der Tat beobachtet man solche an dem wahrscheinlich verwandten *Pleurocaris*. Bei *Uronectes* gelang es mir aber nicht, sie festzustellen, wohl dagegen eine augenfällige scheinbare Pleurenbildung. Wie man besonders an den im Geologischen Landesmuseum liegenden Stücken aus der Gegend von Oberhof sehen kann, die von WEISS in den Oberhöfer Schichten gesammelt worden sind, ist die Erscheinung einfach auf die oben erwähnte schiefe seitliche Verdrückung zurückzuführen, die es bewirkt, daß die freien Enden der Ringe beider Seiten verschieden hohe Lage einnehmen. Der Beweis ist dadurch gegeben, daß sich Hinterrand des einen und Vorderrand des nächsten Ringes nicht selten überschneiden. In dieser wie in den meisten anderen Beziehungen ist die Rekonstruktion BURMEISTER's, auf der keine Pleuren zu sehen sind, die richtigere. Auch die durch ihre Stärke und Weiße auffallenden Platten, die am Hinterleibe namentlich beim zweiten, dritten und vierten Ring, in unserer Figur 2 als »st« bezeichnet, zu sehen sind, werden trotz ihrer Ähnlichkeit mit solchen keine Epimeren sein. Ich erkläre sie mit v. MEYER auf folgende Weise: Wie schon letzterer und später FRITSCH bemerkt hatten, sind die Bauchteile der Ringe des Abdomens, die Sternite, in der vorderen Hälfte, an der die Pleopoden ansitzen, kräftiger als in der wohl häutigen hinteren, die offenbar das Integument darstellte. Werden nun, und das scheint meistens der Fall zu sein, bei Seitenlage die Bauchteile nach unten vorgedrückt, dann muß das jetzt vorliegende Bild zustande kommen, wobei sich außerdem die Pleopoden noch etwas gegen die Sternite verschoben haben werden. Tiere in Rückenlage zeigen gemäß dieser Auffassung keine derartige Epimeren. BURMEISTER hat die scheinbaren Anhänge des Abdomens mit zu den betreffenden Segmenten gezogen, woraus es sich erklärt, daß diese auf seiner Abbildung weiter hinabreichen als die des Thorax, ein Irrtum, der deswegen leicht möglich war, weil an unserem sonst so schönen Stücke K 6 bezw. dem Gegendruck die Enden der Ringe schlecht zu erkennen sind. An anderen Individuen sind sie dagegen sehr schön und man sieht dann, daß sie etwas zugespitzt gerundet sind. Die feine Zackung an den Rändern der Ringe, auf die der Artname zurückgeht und die auch *Gasocaris* auszeichnet, ist an unserem Stücke Fig. 1 nicht zu sehen, wohl aber wiederum an anderen. Auch bei den Vorkommen, die ohne Kalkschale erhalten sind, wie die von Oberhof, fehlt sie. Ich möchte daher glauben, daß es sich um einen in der Schalenstruktur begründeten Erhaltungszustand handelt, daß sie also dem Tier ursprünglich nicht zukam, wie man ähnliches ja auch bei manchen angewitterten Bivalven-Schalen beobachtet.

Die Gliedmaßen. Die ersten oder inneren Antennen »a 1« tragen auf dreigliedrigem Schaft zwei gleich starke Geißeln von wahr

scheinlich gleicher Länge, die ebenfalls dreigliedrigen, auf unserer Figur im einzelnen nicht zu unterscheidenden Schäfte der zweiten oder äußeren Antennen solche von Körperlänge. Diese sind auf unserem Stücke offenbar abgebrochen und finden ihre Fortsetzung dem Anscheine nach im Gestein der Gegenplatte. Systematisch wichtig ist das Auftreten von Antennenschuppen, die auch die älteren Autoren schon festgestellt hatten. Auf dem mir vorliegenden Original zu v. Meyer's Figur 3 sieht man sie als 2 mm lange, breit ovale Abdrücke. Da letztere nur hauchartig erscheinen, müssen die Schuppen recht zart gewesen sein, zumal sie auch an weiteren Stücken nicht anders aussehen und darum nur schwer zu erkennen sind.

Wenn es sich nicht etwa um ein Stielauge handelt, möchte ich den rundlichen Körper »m« auf der Figur 2 als die eine Mandibel auffassen. Wo an seiner linken Seite ein Stück der Schale fehlt, sieht man nämlich bei starker Vergrößerung eine sehr feine Riefung am Abdruck, bei der es sich vielleicht um die Riefung der Mahlfläche handelt. Ebenso ist der ovale Körper rechts unterhalb vom eben genannten, wie schon Burmeister vermutete, wahrscheinlich die andere Mandibel. Nach Fritsch sollen dann zwei Paar Kieferfüße folgen. Was er jedoch für solche gehalten hat (Tafel 159, Fig. 3) sind wahrscheinlich abgebrochene Stücke der ersten Thoracopoden, bei denen er die distalen mit den proximalen Enden vertauscht hat, wie an dem keineswegs guten Original eingermaßen zu erkennen ist, wenn man das Stück auf den Kopf stellt. Auf keinen Fall gehören sie vor das genannte Beinpaar. Sie sind auch viel zu massig, als daß sie die Stelle einnehmen könnten, die Fritsch ihnen zuweist. Das so schmale erste Brustsegment kann überhaupt kaum so kräftige Gliedmaßen getragen haben, sondern wahrscheinlich nur recht kleine. Die sichtbaren Gliedmaßen beginnen also erst mit dem zweiten Segment. Das erste Paar ist bei weitem das stärkste und als Raub- oder Greiffuß ausgebildet. Die spitze gebogene Endklaue eingerechnet, zählt man mit ziemlicher Sicherheit sieben ungleich große Glieder, es ist aber nicht ausgeschlossen, daß der Coxopodit noch weiter proximal liegt, so daß dann acht Glieder zu zählen wären: Das vorletzte Glied trägt zwei kräftige Stacheln, von denen an unserem Stücke nur einer zu erkennen ist. Burmeister zeichnet gar drei und auch ich bemerke an einem Lebacher Stück aus dem Geologischen Landesmuseum, das ich mit 2 bezeichnet habe, drei Stacheln. Scheinbar trägt auch das vorhergehende Glied einen solchen, doch ist dies einfach die Endklaue des folgenden Beines, das durch das erste z. T. verdeckt wird. Sie sind an einigen Stücken ganz besonders kräftig, was vielleicht auf Geschlechtsunterschiede zurückzuführen ist. Das folgende Beinpaar ist bedeutend weniger lang und stark, aber immer noch kräftiger als die weiteren Pereiopoden. Auch dieses zweite Paar trägt spitze gebogene Endklauen, die aber ebensowenig an unserem Stücke zu erkennen sind wie die Zahl der Glieder, deren man an anderen Individuen bis zu fünf einschl. der Endklaue zählen kann, ohne daß damit die wirkliche Anzahl erreicht zu sein braucht, zu deren Feststellung die Erhaltung eben nicht ausreicht.

Die fünf letzten Beinpaare des Thorax sind wiederum anders beschaffen. Zunächst fällt ihre viel zartere Beschaffenheit in die Augen, ferner die deutliche knieförmige Biegung. Weiter hat es den Anschein, als ob das dritte, vierte und fünfte Paar am Knie gespalten seien. Über diesen Punkt gehen nun aber die Ansichten der früheren Beobachter auseinander. v. MEYER hält die Beine tatsächlich für Spaltbeine. BURMEISTER dagegen will nur eine Übereinanderlagerung der Gehfüße eines jeweiligen Paares anerkennen, die eine Spaltung nur vortäusche. Auch FRITSCH hat an den ihm vorliegenden Stücken, unter denen das MEYERsche Original sich aber nicht befunden zu haben scheint, nur einfache Beine gesehen und rechnet darum *Uronectes* zusammen mit seinem *Gasocaris* zu der von ihm aufgestellten Unterordnung der *Simplicipoda*. Die Wahrheit dürfte hier, wie so oft, in der Mitte liegen: Schon die tiefe Lage der Spaltungsstelle, damit die außerordentliche Länge des Propoditen, macht es unwahrscheinlich, daß der Spaltfuß so aussieht, wie der erste Eindruck zeigt. Auffällig wäre weiter die Gleichheit von Exopodit und Endopodit, die bei den in dieser Beziehung gut vergleichbaren Schizopoden und Dichelopoden selbst bei carbonischen Formen wie den vorzüglich erhaltenen schottischen, die PEACH (18) abbildet, ähnlich wie bei lebenden Arten, recht verschieden gestaltet sind[1]). Das letztere gilt auch für die recenten Anaspididen, Krebse der heutigen Lebewelt, die mit den Gampsonychiden und anderen paläozoischen Formen zu der Ordnung der *Syncarida (Anomostraca)* vereinigt werden, also in erster Linie für den Vergleich in Frage kommen. Hinzu kommt nun auch, daß man an einem Stück[2]) des Museums für Naturkunde an einem Beinpaar, das ich seiner Lage nach als das dritte oder vierte Thoracopod ansehen muß, eine Spaltung zweier gleicher Äste bis oben hin bemerkt, an denen man zugleich sieht, daß die Gliederung, die man am proximalen Stück der dritten und vierten Thoracopodon unserer Figuren 1 und 2 feststellt, nur ein Erhaltungszustand ist, denn in Wahrheit ist es ein einheitliches oder höchstens zweiteiliges Glied. Das wird ja übrigens schon dadurch wahrscheinlich, daß die Zahl der scheinbaren Einzelglieder bei den verschiedenen Beinen verschieden ist. Im Geologischen Landesmuseum fand sich zudem ein Stück (1a) aus Lebach, an dem man die dünnen langen Stabbeine bis an ihre Basis ziemlich gut verfolgen und als einheitlich feststellen kann. Die sechsten und siebenten Thoracopoden sind auch auf unserem Stücke bei sonst ähnlicher Gestalt mehr oder minder deutlich bis oben hin gespalten, also als Paare einfacher Gehbeine anzusehen, ein Grund mehr, den vorhergehenden Beinen dieselbe Beschaffenheit zuzuschreiben. Das schließt nun aber doch keineswegs aus, daß *Uronectes* und wohl auch *Gasocaris* dennoch Spaltfüße, nur von anderer Gestalt, besaßen, als

[1]) Seine beiden *Palaeocaris*-Arten kann man nicht zum Vergleich heranziehen. Sie dürften, da sie schon die Anfänge eines Cephalothorax zeigen, schwerlich überhaupt zu den Syncariden gehören, erst recht also nicht zu *Palaeocaris*. Ähnliches gilt für *Triasocaris Peachi* BILL, den der Autor gleichfalls zu den Syncariden rechnet (1, S. 323—325).

[2]) Es ist durch einen anscheinend von FRITSCH angeklebten Zettel mit »telson 8« bezeichnet.

sie das Meyer'sche Original vortäuscht. Die Exopoditen werden nur viel näher am Körper entsprungen sein, und ich möchte glauben, daß sie uns wenigstens teilweise noch erhalten sind in den mehr oder minder gestreckten schräg unter dem Bauche liegenden Teilchen »e«, die man im einzelnen nicht unterscheiden kann. Das Bild würde dann ganz ähnlich sein demjenigen, das Calman von *Palaeocaris (Praeanaspides) praecursor* H. Woodw. in seiner Fig. 3 nach einem wirklichen Funde gibt, einem Krebs, der, wie mir scheint, unserem *Uronectes* besonders nahe verwandt ist. Deutlicher liegt die Sache bei dem obenerwähnten Stücke 1b. Hier sieht man an allen fünf Thoracopoden der linken Seite an der Basis jedesmal kurze schräg nach vorne gerichtete weiße Glieder, die nicht etwa Kiemen gewesen sein können, da sie sich sonst nicht so deutlich erhalten hätten, für die also nur die Deutung als Exopoditen übrig bleibt. Die gleiche Anordnung zeigt auch eines der kleinen Exemplare aus den Lebacher Schichten von Feckweiler (Geol. Landesmuseum), wo die vermutlichen Exopoditen sich ebenfalls stärker abheben als die langen dünnen Endopoditen.

Da somit alles dafür spricht, daß unser Krebs Spaltbeine besessen hat, darf er nicht mehr in die Fritsch'sche Unterordnung der *Simplicipoda* gestellt werden, die auch Vanhöffen (29) übernimmt; ja, ich möchte weiter gehen und an der Berechtigung einer solchen Unterordnung überhaupt zweifeln, solange nicht der scharfe Nachweis geführt ist, daß die Exopoditen bei den betreffenden Formen fehlten, und das wird in Anbetracht ihrer oft sehr zarten Beschaffenheit sehr schwer sein, da sie uns in solchem Falle kaum überliefert sein werden.

Die Pleopoden oder Beine des Abdomens scheinen gleichartiger gebaut gewesen zu sein, waren kürzer und wohl von noch zarterer Beschaffenheit. Gut zu erkennen sind die Verhältnisse beim zweiten Segment (p_2), und es ist wohl kaum zu bezweifeln, daß wir hier zwei gleichästige Spaltfüße vor uns haben. Bei p_2, weniger bei p_3, scheinen noch Reste einer Bewimperung erhalten zu sein; am dritten und vierten sind wenigstens noch drei Äste zu sehen und lassen dadurch erkennen, daß es sich auch hier um Spaltfüße handelt, beim ersten und fünften ist die Sachlage nicht so klar. Es ist möglich, daß sie am letzteren wie bei den Anaspididen nur einästig waren.

Der Schwanzfächer pflegt bei *Uronectes* am besten erkennbar zu sein, was damit zusammenhängt, daß er recht kräftig gebaut war und oft ausgebreitet auf dem Gestein vorkommt. Am Meyer'schen Original ist aber gerade dieser Teil nicht gut zu erkennen, weil er hier mehr zusammengelegt ist. Es ist daher verständlich, wenn er auf der Abbildung v. Meyers erheblich anders aussieht, als in Wirklichkeit. Gut wiedergegeben ist er dagegen in der Fig. 7, Tafel 159 bei Fritsch. Nur in einem Punkte kann ich dieser Wiedergabe nicht zustimmen: Am Original zu dieser Figur bemerkt man nämlich nichts von jenem runden Körper, den der Autor am rechten Uropoden darstellt und als Otocyste ansieht, höchstens finden sich zu beiden Seiten der starken Mittelrippe kleine Unregelmäßigkeiten, die aber durchaus nicht darauf hinweisen, daß sie einem runden geschlossenen Körper

angehört hätten. Da ich derartiges auch an keinem der oft recht gut erhaltenen Stücke feststellen kann, möchte ich einstweilen das Auftreten der Otocysten an dieser Stelle bezweifeln, dies um so mehr, als diese Organe, die übrigens wohl mit größerem Recht als Statocysten gelten, bei den sonst so sehr ähnlichen Anaspididen ähnlich wie bei den Decapoden an den Schäften der ersten Antennen sitzen (26). Auch bei *Gasocaris* sollen sie nach FRITSCH an den Uropoden zu finden sein. Sollte er sich nicht auch hier geirrt haben? Diese Frage aufzuklären wäre sehr wichtig, denn wenn wirklich bei diesen beiden Gattungen das genannte Organ einen solchen Sitz hätte, müßte man wohl eher an eine Verwandtschaft mit Mysiden denken als mit den Anaspididen, da erstere das Organ tatsächlich an den Uropoden tragen. Es sei mir gestattet, in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, daß man es nicht nur bei lebenden »Schizopoden« in jener Lage gefunden hat, sondern auch bei carbonischen, wo es übrigens nach den Abbildungen die PEACH (18, Taf. 8, Fig. 13 und 14) von seiner *Palaemysis dunlopi* gibt, ganz ähnlich gestaltet gewesen sein dürfte wie etwa bei der recenten *Mysis*, nicht unerheblich anders aber als es FRITSCH bei *Gasocaris* und *Uronectes* zeichnet.

Bemerken muß ich noch, daß auch G. SMITH die betreffenden Angaben von FRITSCH recht unwahrscheinlich findet (26, S. 495), obwohl er, wie es scheint, kein einziges Stück der beiden Gattungen gesehen hat.

Die Dornen am Ende des Telsons sind an dem meinen Figuren 1 und 2 zugrundeliegenden Stück bei richtiger Beleuchtung noch eben zu erkennen, besser aber an dem sonst so undeutlichen Gegendruck. Starke Höcker am proximalen Teil des Fächers bezeichnen die Basisstücke der Uropoden, welch letztere das Telson an Länge weit überragen.

b) Das Lippspringer Fossil

Fig. 3.[1])

Das Tier ist vollkommen plattgedrückt, seine Kalksubstanz ist verschwunden, die Begrenzung zum Nebengestein namentlich am Rücken unscharf. Vom Schwanzende steckt noch ein kleiner Teil im Gestein, das ich bei der außerordentlichen Zartheit des Gegenstandes aber nicht zu entfernen wagte. Vorhanden sind Druck und Gegendruck. Die Länge des Tieres beträgt, soweit es sichtbar ist, 19 mm; in Wahrheit würde es wohl 20 mm messen. Der Kopf ist, wie es die Regel ist, auch hier stark verdrückt, doch ist der Hinterrand mit seinen gerundeten Ecken noch eben zu erkennen. Von den Thorax-Ringen ist der erste schmal, desgleichen der fünfte, beides Merkmale, die auch die Lebach-Stücke auszeichnen. Auch ist ihre Form die gleiche. Die eine Seite ist durch die andere durchgedrückt. Schlecht zu erkennen sind die Segmente des Abdomens, man sieht aber nichts, was von den Verhältnissen an anderen Vorkommen abwiche. Die breiten Vorsprünge am Kopf sind

[1]) Eine Photographie dieses Stückes gebe ich nicht, da eine solche ohne sehr viel Nachzeichnung doch nichts zeigt. Ich habe daher versucht, es, so gut es geht, zu zeichnen.

die verdrückten Antennenschäfte, denen die Geißeln fehlen. Der rundliche Teil unter dem Kopf wird die Stelle der Kauwerkzeuge einnehmen. Sehr deutlich sind die starken Dornen der großen Raubfüße »t1«, und das ist sehr erfreulich, denn bei der ziemlich großen Ähnlichkeit von *Uronectes* und *Palaeocaris* wäre bei ihrem Fehlen die Sicherheit der Bestimmung bedeutend geringer, denn *Palaeocaris, Gasocaris* und *Pleurocaris* besaßen keine besonders hervortretende erste Brustbeine.

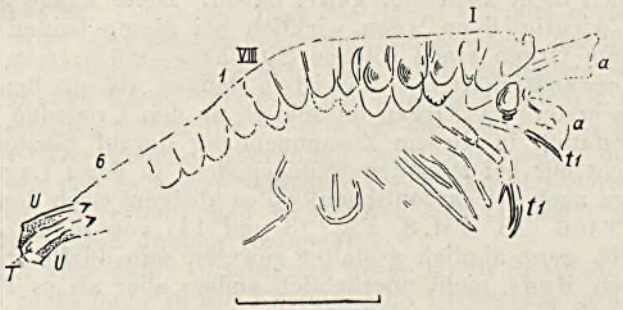


Fig. 3. *Uronectes fimbriatus* Jordan.
Unteres Rotliegendes, Tiefbohrung Lippspringe, 462–463 m, Geologisches Landesmuseum. Vergrößerung 4fach. a = verdrückte Antennenschäfte und -schuppen; t1 = Raubfüße; I = 1. Segment des Thorax; VIII = 8. Segment des Thorax; 1–6 Segmente des Abdomens; U = Uropoden, T = Telson.

Bei der amerikanischen Gattung *Acanthotelson* aber, die sich im übrigen durch ganz anders gebauten Schwanzfächer gut unterscheiden läßt, sehen sie anders, z. T. wie bei *A. Eveni* M.-Edw., erheblich anders aus. Nur schattenhaft sind die übrigen Thoracopoden angedeutet, doch sieht man, daß sie nicht kurz waren; am letzten bemerkt man auch die knieförmige Biegung, also auch hier keine Abweichungen[1]). Die kräftige Schwanzflosse läßt die dreieckigen Basisstücke der Uropoden erkennen, auf letzteren selbst eine feine Körnelung, wie sie gelegentlich auch an Lebacher Stücken zu sehen ist. Deutlich treten die Stacheln des Telsons heraus, die genau so angeordnet sind wie bei den saarländischen Stücken. Ein kleiner Teil des Fächers steckt, wie oben gesagt, noch im Gestein.

Nach alledem kann man also nicht daran zweifeln, daß wir es im vorliegenden Stücke tatsächlich mit *Uronectes fimbriatus* Jordan zu tun haben.

Verbreitung und Alter des Uronectes fimbriatus Jordan

Uronectes fimbriatus ist nur aus dem Rotliegenden bekannt, in dem er sich stellenweise häufig findet. Er wurde gefunden bei Lebach nörd-

[1]) Um die Einzelheiten klarer hervortreten zu lassen, hatte ich den Abdruck mit Cedernöl bedeckt. Nach dessen Entfernung mit Alkohol sind dabei leider die außerordentlich zarten Beine verschwunden. Ganz schwach sind sie aber wenigstens auf einer vorher gemachten Photographie zu sehen. Desgleichen finden sich undeutliche Reste am Gegendruck.

lich Saarbrücken (14), bei Birkenfeld und zwar bei Schwarzenbach, Feckweiler und Algenrodt[1]) (11, 12, 13, 16, 17), bei Niedermoschel und Rockenhausen (22 und 23) in der Rheinpfalz, bei Sulzbach im Murgtal unweit Baden-Baden (3, 24), sowie endlich bei Oberhof und in der Gegend von Schleusingen in Thüringen (25, 31)). Außerhalb Deutschlands kommt unser Fossil sehr wahrscheinlich im Perm von Autun in Frankreich vor, denn die Abbildungen, weniger die Beschreibungen, die P. BROCCHI (2) gibt, machen es sehr wahrscheinlich, daß sein *Nectotelson Rochei* nichts anderes als *Uronectes fimbriatus* ist. Die Zahlen, die er für die Segmente angibt, sind im höchsten Grade unwahrscheinlich, seine Fig. 2 gibt aber die richtigen Verhältnisse wieder. Man zählt im ganzen 14, also so viele wie bei *Uronectes*. Der Kopf ist in der gleichen Weise verdrückt wie bei dem Lippspringer Exemplar. Umgekehrt liegt die Sache wahrscheinlich bei einem aus dem Perm Brasiliens angegebenen Kruster, den CLARKE (6) als *Gampsonyx brasilicus* beschreibt. Soweit man nämlich nach dem unvollständigen Rest urteilen kann, weicht er von *Uronectes* so stark ab, daß er mindestens einer anderen Gattung angehört. In der Literatur[2]) wird »*Gampsonyx*« bezw. *Gampsonychus* außerdem noch aus der Gaskohle von Nürschan in Böhmen angegeben, die neuerdings nicht mehr zum Perm, sondern schon zum Carbon gezählt wird, desgleichen aus dem Carbon von Lisek. FRITSCH selbst aber, auf den die Angaben zurückgehen, erkannte später, daß die Form aus der Gaskohle einer anderer Gattung, nämlich *Gasocaris* FRITSCH angehört (8), und die von Lisek wurde bereits von ZITTEL (32, S. 673) einer neuen Gattung *Palaeorchestia* zugezählt. Wenn nun FRITSCH in seinem großen Werke unseren *Uronectes* ausführlich darstellt, so tut er das nicht etwa, weil der Krebs auch in Böhmen vorkäme, sondern um sich über die Unterschiede zu den anderen Formen klar zu werden.

Man darf sonach wohl sagen, daß *Uronectes fimbriatus* bezeichnend ist für Rotliegendes, wie das übrigens die Lehrbücher schon immer angenommen haben.

Der Schluß auf rotliegendes Alter der tiefsten Lippspringer Schichten, den schon die Gesteinsbeschaffenheit nahelegt, kann nunmehr mit großer Sicherheit gezogen werden. Ja, wir dürfen wohl noch einen Schritt weiter gehen und mit fast ebenso großer Sicherheit annehmen, daß es sich um Unterrotliegendes handelt, denn alle oben genannten Fundorte liegen in diesem Teil der Formation und zwar die saarländischen in den Lebacher Schichten, in denen sie teils in Toneisenstein, teils in Schieferton auftreten (11, 12, 13, 14, 16, 17). Aus den Oberen Kuseler Schichten stammen die von REIS und AMMON (22, 23a u. b) namhaft gemachten Fossilien. Wiederum sind es die Lebacher Schichten, zu denen DEECKE (6a, S. 183) die betreffenden Ablagerungen des Murgtales rechnet, während die Vorkommen des

[1]) Von Feckweiler bei Birkenfeld stammt eine Platte festen grünlichen Schiefertons mit etwa 7 recht kleinen Exemplaren, die im Geologischen Landesmuseum aufbewahrt wird.

[2]) z. B. bei KATZER, Geologie von Böhmen. S. 1148 und 1156.

Thüringer Waldes den Oberhöfer und Goldlauterer Schichten angehören. Natürlich muß man sich bei alledem bewußt bleiben, daß die Parallelisierung im Rotliegenden ihre besonderen Schwierigkeiten hat, und daß man aus den heute als Oberrotliegendes aufgefaßten Schichten überhaupt noch sehr wenige Fossilien kennt. Die bisherigen Kenntnisse lassen aber keinen anderen Schluß als den obigen zu.

Zusammenfassung

Die Gegenplatte zum Original von H. v. Meyer wird neu abgebildet und soweit nötig, unter Zuhilfenahme weiterer Vergleichsstücke, darunter Originalen von Fritsch, beschrieben.

Der Thorax enthält acht, das Abdomen sechs Segmente. Die Augen waren sehr wahrscheinlich kurz gestielt. Die Thoracopoden 2—7 sind Spaltbeine gewesen, jedoch liegt die Spaltstelle nicht am »Knie«, sondern weiter oben nahe der Basis. Die Exopoditen sind bedeutend kürzer als die Endopoditen. Die Pleopoden sind gleichästige Spaltbeine, nur die ersten und fünften vielleicht einfach. Fritsch's Auffassung über die Lage der Statocysten an den Uropoden konnte nicht bestätigt werden. Seine Aufstellung einer Unterordnung der *Simplicipoda* dürfte kaum berechtigt sein.

Es folgt die Besprechung des Fundstückes aus der Tiefbohrung Lippspringe, das zwar nicht besonders gut erhalten ist, aber dadurch große Bedeutung besitzt, daß mit seiner Hülfe das Alter des die Kreide unterteufenden alten Gebirges als rotliegend bewiesen werden kann.

Literatur

1. Bill, Ph. C., Über Crustaceen aus dem Voltziensandstein des Elsasses. Mitt. Geol. Landesanst. v. Elsaß-Lothringen, Bd. VIII, H. 3, 1914, S. 289—338.
2. Brocchi, P., Note sur un Crustacée fossile dans les Schistes d'Autun. Bull. soc. Géol. de France, 1879, 3. Ser., Bd. VIII, S. 1—10.
3. Bronn, H. G., Über *Gampsonyx fimbriatus* Jordan, N. Jahrb. f. Min., Jahrg. 1850, S. 575—583.
4. Burmeister, H., Über *Gampsonychus fimbriatus* Jordan, Abh. Naturf. Ges. Halle, 2. Bd., Jahrg. 1854, Halle 1855, S. 191—200.
5. Calman, W. T., On some Crustacea of the Division *Syncarida* from the english coal-measures. Geol. Mag., N. Ser., Dec. V, Bd. 8, 1911, S. 488—495.
6. Clarke, J. M., New palaeozoic crustaceans. New York State Mus. Bull., Nr. 219 bis 220, 1920, S. 129—137.
6a. Deecke, W., Geologie von Baden. T. 1. 1916.
7. Etheridge, R., On the occurrence of a macrurous decapod — *Anthrapalaemon Woodwardi* sp. nov. — in the Red Sandstone or lowest group of the carbonif. format. in the south east of Scotland. Quart. Journ. Geol. soc. 33, 1877, S. 863 ff.
8. Fritsch, A., Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. Bd. 4, H. 3, 1901.
9. Gerstäcker, A. u. Ortmann, A. E., Crustacea. In Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. V, 2, 1901.
10. Giesbrecht, W., Crustacea. Handbuch d. Naturwiss. Bd. 2, 1912, S. 738—772.
11. Grebe, H., Erl. z. Geol. Spezialkarte v. Preußen, Lieferg. 33, Bl. Hermeskeil. 1889.
12. — u. Weiss, E., Erl. z. Geol. Spezialkarte v. Preußen, Lieferg. 33, Bl. Wadern. 1889.
13. — u. —, Erl. z. Geol. Spezialkarte v. Preußen, Lieferg. 33, Bl. Lebach. 1889.
14. Jordan, H., Entdeckung fossiler Crustaceen im Saarbrückenschen Steinkohlengebirge. Verhandl. nat. Ver. preuß. Rheinlande, 4. Jahrg., 1847, S. 89—92.

15. Jordan, H. u. v. Meyer, H., Über die Crustaceen der Steinkohlenformation von Saarbrücken. Paläontographica, Bd. 4, 1856, 1. Lieferg. 1854, S. 1—18.
16. Leppla, A. u. Rolle, Erl. z. Geol. Spezialkarte v. Preußen, Lieferg. 46, Bl. Nohfelden. 1894.
17. —, Erl. z. Geol. Spezialkarte v. Preußen, Lieferg. 63, Bl. Oberstein. 1898 — Lieferg. 63, Bl. Buhlenberg. 1898.
18. Peach, B. N., Monograph on the higher crustacea of the carboniferous rocks of Scotland. Mem. Geol. Surv. Great Britain 1908.
19. Pompeckj, J. F., Crustacea in Handwörterbuch d. Naturwiss. Bd. 2, 1912, S. 772 bis 797.
20. Pruvost, P., La faune continentale du terrain houiller du nord de la France. Mém. carte géol. France. Paris 1919.
21. —, Description d'un crustacée syncaride nouveau — *Palaeocaris Van der Grachti* nov. spec. — de l'assise de Chokier á Woensdrecht, Pays-Bas. Ann. soc. scientifique de Bruxelles, Bd. XLII, 1. partie, documents et comptes rend. 1922, S. 47ff.
22. Reis, O., Erläuterungen z. d. Blatte Donnersberg d. geognost. Karte des Königreiches Bayern. 1921.
23a. — u. Ammon, Dasselbe zu Bl. Zweibrücken. 1903.
23b. — u. —, Dasselbe zu Bl. Kusel. 1910.
24. Sandberger, F., Mitteilung an Bronn. N. Jahrb. f. Min., Jahrg. 1858, S. 201.
25. Scheibe, R., Erl. z. Geol. Spezialkarte v. Preußen, Lieferg. 64, Bl. Schleusingen.
26. Smith, G., On the Anaspidacea living and fossil. Quart. Journ. of microscopic. science. Bd. 53, New ser. 1909, S. 489—578.
27. Van Straelen, V., Quelques eumalacostracés nouveaux du westphalien inférieur d'Argenteau près Liège. Ann. soc. géol. de Belgique 1922, Bd. 45, Mém., S. 35—40.
28. Stromer von Reichenbach, E., Lehrbuch der Paläozoologie. Taf. 1, 1909.
29. Vanhöffen, E., Die Anomostraken. Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde. Berlin, Jahrg. 1916, Nr. 3, S. 137—152.
30. Woodward, H., Some coal-measure crustaceans with modern representatives. The Geol. Mag. New. Ser., Dec. V, Bd. 5, 1908.
31. Zimmermann, E., Erl. z. Geol. Spezialkarte v. Preußen, Lieferg. 64, Bl. Crawinkel-Gräfenroda.
32. v. Zittel, C. A., Handbuch der Paläontologie. Paläozoologie, Bd. II, Mollusca und Arthropoda. 1881—1885.

Druckfertig eingereicht am 21. März 1927.

1. Orts-Register

Seite

A.

Adolfseck b. Rattey 37, 40
Adorf 175, 195
Ahlbecker Seegrund 292
Allendorf 166, 172
Allrode 603
Alsfeld 167
Alt-Leese 288
Alt-Lienken 289
Altmark 78
Altmersleben 78, 81
Alt-Schottland 30
Altvatergebirge 273
Altwarp 291
Amöneburg 158, 159
Andreasberger Tal 303
Angerod 170
Angersbach 167
Antreff 171
Apricke 492, 493, 502, 509
Arendsee 79, 93
Armenheide 289
Arnshain 167
Aurich 407

B.

Ballersbach 648, 650
Balve 189
Banfe 252
Barbis 528
Beldorf 65
Benneckenstein 528
Berkenbrück b. Luckenwalde . . . 294
Biedenkopf 650
Bielengebirge 258
Birkenfeld 767
Blankensee 292
Bleiwäsche 377, 379, 383
Böhmen 598
Borken 164
Borken-Arnsbach 160

Seite

Bornhilt 65
Bornholm 45
Brilon 177, 189, 384
Brücken 577
Buchenhüll 448
Bühlingen 349
Burglengenfeld 227
Buschhorn b. Neuenhain 160
Butzow b. Brandenburg 9, 15

C.

Cannstatt 448
Cassel 158
Celechowitz 654
Chemnitz 570
Chlum 736
Clausthal 320
Climbach 162
Coock 590
Crailsheim 345, 351

D.

Daber 289
Dahme 36
Dalarne 14
Dannerod 166
Darss 400
Deckenbach 174
Deinebruch 393
Denstedt 437
Dermin 61, 62
Detmold 767
Diemelgebiet 175
Dillgebiet 648
Dillich 160, 164
Dingdorf 657
Dinkelberg 340
Drauensee 395
Drüsedau 107
Dürrloch 448

Seite

E.

Eberswalde 3
Eder 158
Egge 768
Eggegebirge 766, **769**
Eifel 653
Elpe 203
Elsaß 161
Endorf 170
Epterode 163
Essentho 380
Estedt 90
Estland 25, 46, 51
Etterzhausen 448
Eulengebirge 273

F.

Falkenwalde 290
Fellhammer 568
Fernthal bei Borscheid 72
Festenburg 216
Fischelbach 252
Flachsbachtal 173
Frankenberg 383
Frankfurt a. O. 295
Franzburg 399
Friedland 477, 568
Friedrichshall 339, 352
Friedrichsroda 584
Frielendorf. 160
Friesacker Rhin 748
Frisches Haff 395
Fritzlar 164
Fulda 158, 168

G.

Gahlendorf 565
Gardelegen 79
Gdingen 394
Gegensee 292
Geiseltal 161
Gerlingsen 495
Giershagen 380, 381
Giesdorf 657
Gießen 172, 616
Glinde 65
Glowitz 268
Goldberg 160
Gontershausen 167
Gotland 37, 644
Gramzow 724
Greding 225
Grimme 20
Grobschwart 448
Großallmerode 163
Groß-Disnack 33
Großen Linden 616

Seite

Großenlüder 167
Großes Gelüch 593
Großes Moosbruch 390
Groß-Mühlental 609
Groß-Wusterwitz 39
Grotte du Cavillon 459
Grünenthal 65
Grunewald 405
Gudensberg 158
Güntersberge 604

H.

Hachborn-Ilschhausen 160
Hamburg 564
Hanne 168
Hannover 609
Hartershausen 168
Harzgerode 528, 598, 606
Hasselfelde 528, 602
Heidelberg 345
Heikenberg 550
Heiligenstadt 433
Hellberge 83
Hemer 492, 493
Hemmoor 565
Hennegau 131
Herborn 650
Herbornseelbach 649
Herzberg 304
Hesedorf bei Bremervörde 71
Hilbersdorf 570
Hildesheim 427
Hinterpommern 259, 267, 396
Hintersee 290
Höcklingsen 492, 493, 494, 497
Hohen-Ferchesar 5, 6
Hohensaathen 13
Homberg a. d. Efze 158
Homberg a. d. Ohm 158, 160
Hoppecke 183
Horas 168
Horn 765
Hünfeld 158

I.

Ibbenbüren 766
Ibenhorst 391
Ilfeld 366, 574, 575
Ipf 225
Iserlohn . . . . . 487 ff, 508, 509

J.

Järenitz 91
Jaroslaw 448
Jatznick 477
Johannisburg 394

Seite

K.

Kacksche Balis 392
Kadenberge 563
Kaiser Wilhelm-Kanal 63
Kent's Hole 465
Kielau 394
Kirchhain 158
Kirtorf 166
Kl. Eichholz 702
Kl. Mittelberg 550
Kleinenberg 766
Klinke 78, 105
Kocherstetten 353
Kolbitz-Letzlinger Heide 91
Königshall I 139
Königshall II 140
Körbisdorf 448, 721
Kraiburg 448
Kraichgau 341
Krappitz 345
Kreckow 289
Kreuzburg 356
Kronstadt 357
Kurhessen 158
Kussebode 80

L.

La Gomera 72
Lahn-Dill-Gebiet 316
Landeck 277
Landsburg 160
Langenholthausen 503
La Palma 72
Lasdehnen 731, 732
Lauenburg 60, 65
Lauterbach 167
Lauterberg 304, 528
Lebach 774
Lebamoor 267, 396
Lebasee 262, 268
Lehesten 141
Leimbach-Gunzelshausen 160
Letzlingen 82
Levensau 65
Lich 167
Lichtenau 163, 771
Lichtenhain 143
Liepgarten 290
Lindenberg 303, 323
Lindener Mark 616
Lindstedt 78, 93
Lippspringe 765, 771, 772
Lonau-Heuertal 328
Loquitztal 141
Lötzen 39
Lüdermünd 168
Lüffingen 90, 99
Lugau 153, 154, 155

Seite

Lüge 106
Luppbode 603
Lüttgenbornholt 65

M.

Madfeld 376, 380
Mähren 653
Maldenter Moor 392
Malowka-Murajewna 525
Manebach 585
Marburg 172, 536
Mardorf 161
Marsberg 383
Martenberg 175, 195, **196**, **197**
Mecklenburg 399
Meisdorf 366
Mentone 449
Merzhausen 338
Meschede 502, 504, 508
Meseritz 2, 3
Messenthin 288
Meußließen 109
Mewegen 292
Michelsberg 160
Mordfleck 586
Mosbach 437, 703
Müggelheim 2, 3, 40
Müncheberg 37
Mupian 392

N.

Nehden 385
Nemonien 391, 409
Neuhof 736
Neukirchen 158
Neu-Luboenen 736
Neuötting 448
Neusibirische Inseln 462
Neustadt 158, 160
Neustadt a. d. W. 72
Neusteltin 259
Niederaula 158
Niederhemer 495
Niederlehme 703
Niederweimar 172

O.

Oberbimbach 169
Oberharz 215
Oberhof 582, 774
Obornik 705, 711
Ochsenwiese 571, 576, 590
Ohe 159
Ohm 158
Öland 42
Olmütz 282
Ölsnitz 570
Opperode 367

Seite

Oreston Care 465
Öse 494, 495, 497, 498, 502
Ösel 45
Osnabrück 766
Osterburg 79
Östergötland 56
Ottendorf 571

P.

Packledimm 392
Padberg 186
Paderborn 765
Papenburg 407
Pappenheim 448
Pfalz 767
Piesberg 585
Pillkallen 731
Pitschen 358
Podolien 49
Potsdam 32
Potzlow 726
Pratwa 357
Pr. Holland 30, 40
Probstzella 141
Putzig 394

R.

Ramsbeck 199
Rappbode 537
Ratzeburg 60
Reichenstein 277
Remigiusberg 577
Remscheid 557
Rhön 158
Ribnitz 726
Richelsdorf 768
Rixdorf b. Berlin 719
Rohrdorf 350
Rommersheim 657
Rügen 399
Ruhlkirchen 167
Rummelsberg 282

S.

Saargebiet 766
Sacrow-Paretzer Kanal 12, 18
Salchau 80
Salzschlirf 167
Salzwedel 79, 80
Schachenbachtal 172
Scharfenhauertal 323
Schestadt 403
Schiebecktal 606
Schirwindter Plinis 392
Schlangen 765
Schönelken 657
Schönwarling 3
Schorellener Plinis 392
Schrecksbach 158, 160
Schulau 65
Schulerloch 448
Schwalm 158
Schwarzenborn 158
Seehausen 726
Sieber 304
Silz 726
Smaland 53
Solingen 555, 558, 560
Sormitztal 141
Sperrluttertal 323
Sprakelbachtal 543
Steinheim 448
Steinsfurt 352
Stendal 82
St. Georgsberg 61
Stiege 603
Stienitz-See b. Tasdorf 8
Stockum 488, 505, 509
Stolzenburg 285
Storkow 702
Ströbel 281
Süd-Limburg 131
Südostschonen 45
Süssenborn 437, 438
Sydow 398

T.

Tangermünde 82
Tarnowitz 336
Tasdorf 20, 43
Teutoburger Wald 769
Thale 609
Thalmässing 225
Thüringer Wald 373
Tiefenbach 345, 351
Torgelow 290

U.

Übersen 65
Ubstadt b. Bruchsal 161
Ückermünde 290
Ückermünder Heide 285
Unterbimbach 169
Untertürkheim 345, 354
Urlahn 172
Usedom 398, 663
Uszballen 736

V.

Vehlen 12
Velbert 488, 526
Vilmsee 259
Voigtsdorf 3, 15, 16, 42

	Seite
W.	
Waldböckelheim	163
Waldbreitbach	72
Waldenburg	567
Wallmöw	8
Warnow	399
Warstein	384, 511
Wartha	276
Wasenberg	167
Weferlingen	93
Wendollek	394
Weninghausen	503, 504, 505
Westergötland	56
Westfalen	410
Weteritz	91
Wetterau	167
Wettin	366, 577, 585
Wetzlar	616
Wieda	529, 532
Wiedatal	617, 643
Wiedtal	72
Wiepke	78, 83
Wilhelmshafen	69
Willingen	177, 199, 201
Winterberg	202
Winterhude	65
Wippra	612
Wöhrden	123
Woldegk	3, 17
Wolfsberg	323
Wollin	398, 663
Wünnenberg	384
Wünschendorf	583
Z.	
Zehlau	392
Zichtau	83
Ziegenhain	158, 164
Zimmersrode	160
Zingst	400
Zoll b. Lauterberg	223
Zorge	529, 617
Zoshofen	448

2. Sach-Register

Die Zahlen der Seiten, welche Abbildungen, Profilzeichnungen, Analysen usw. enthalten, und die Tafelnummern sind **fett** gedruckt

Seite

A.

Aachener Kreide 667
Aachener Sand 132, 134
Acker-Bruchbergquarzit . . . 305, 545
Alaunschiefer, Dillgebiet 648
Alluvium, Altalluvialer Kalk, Neustettin 259
» , Deutsche Moore 387
» , Grenzhorizont, Lebamoor . 267
» , Haffstausee 662
» , Lebasee 262
» , Moorgeologische Untersuchung, Havelländisches Luch 748
» , Terrassen und Dünen, Uckermünder Heide . . 285
Anarcestes-Schichten 258
Angstumalmoor 390
Antraxylon 127
Ancylus-Zeit 261, 764
Asturische Phase 195, 373

B.

Bartonien 126
Basaltgrauwacke 309
Basalteisenstein 171
Bauxit, Schwalm 171
Binsenkeramik 748
Bimssteinsand, Hessische Senke . . 174
Bodenuntersuchungen, Kreuzburg O.-S. 356
Bogheadkohlen . . 152, **153**, **154**, **155**
Bohrungen Ahrendsee 113
» Charlottenhof b. Stendal . 90
» Dermin, Bl. Mölln . . . 62
» Kläden 115
» Lindstedt 116, 120
» Lippspringe . . . 765, **769**
» Lüffingen 90
» Lüge 122
» Rogätz 113
» St. Georgsberg, Bl. Mölln 61
» Wiepke, Bl. Cötze (Ost) 112
» Wilhelmshafen 69
Bothrodendronflora 306

Seite

Brauneisenstein, Oberoligocän . . 85
Braunkohlen-Felder, Arendsee . 94, **96**, **97**
» , Klinke 105
» , Lindstedt . 99, **100**, **101**, **102**, **103**, **104**
» , Lüge **107**
» -Horizont 160
Bretonische Faltung 510, 547
Briloner Sattel 376
Bruch Bialawa 394
» Pregel 393
» Randow 288
Büdesheimer Schiefer . . . 491, 499
Buntsandstein, Hessische Senke . . 158
» , Unterer, Madfeld . . 382

C.

Calamariaceen-Fruktifikation . . . 585
Caledonische Faltung 600
Carbon, Ober-, Unterharz 366
» , Unter-, Madfeld . . . 376, **378**
» , » , Dillgebiet **648**, **649**, **651**
» , » , Unterharz . . 545, 599
Cheiloceras-Stufe 493
Clarain 127
Clarit 129
» -Attritus 128
Cranzer Moor 390
Crinoiden-Kalk, Diluvial-Geschiebe 294, **296**, **297**, **298**, **299**
Culm **509**
» , Dillgebiet . . . **648**, **649**, **651**
» , Sauerland . . . 495, **499**, 504
» , Unterharz . . . 302, **318**, 545
» , Unterer, Thüringer Wald . . 141
» -Dachschiefer 141
» -Grauwacke, Dillgebiet . . . 648
» » , Unterharz . . . 317
» -Kieselschiefer, Dillgebiet . . 648
Cultrijugatus-Zone 178
Cutin 152
» -Reaktion 152

Seite

D.

Dachschiefer 201
» -Brüche 141
» -Industrie, Thüringer . 3
Dalmaniten-Knollenkalk 540
» -Schichten 540
Dasbergschichten . . . 499, 502 ff, 512
Deckdiabas, Dillgebiet 648
Dekapoden, Muschelkalk 332
Devon, Unterharz **533**, 599
» , Mittel, Diemelgebiet . 175, **185**, **189**, **198**, **205**
» , » , Goniatiten, Rhein. Schiefergebirge 252
» , » , Ostracoden, Mähren u. Eifel 653
» , » , Solingen 557
» , » , Unterharz 541
» , Ober, Diemelgebiet 191
» , » , Sauerland . . . 487, **509**
» , » , Unterharz . 302, **318**, 544
» , Unter, Oberharz 215
» , » , Solingen 556
» , » , Unterharz 533
Diabas, Diemelgebiet 185, **186**
Diemeltalsperre 176
Diluvial-Geschiebe, Crinoidenkalk . 294
» » , Herkunft . 1, 43, **45**
Diluvium, Interglaziale, nordwestdeutsche 60
» , Kreuzburg O.-S. 356
» , Sauerland 560
» , Gliederung 66
Diskordanz, Seiler 500
» , Stockum 503, **506**, **507**, **508**
Dolerit 173
Dünen, Ückermünder Heide . 291, **287**
Durain 127
Durit 129
Durchbruchstäler, Schwalm . . . 170

E.

Eichenmischwaldperiode 763
Elbingeröder Grauwacke 317
Embryonalkammer **211**
Eocän, Fauna, Wöhrden 123
Erdgas, Gramzow 724
Erdmagnetische Messungen, Ostpreußen . . **38**, 731, **733**, **734**, **735**
Erdmagnetische Messungen, Uckermark **37**, 724, **727**, **729**
Ergußphasen, Vogelsberg 173
Eruption, submarin 188
Euvitrit 127

F.

Faltung, Bretonische 510, 547
» , Caledonische 600
» , Marsische 547
Faltung, Nassauische 547
» , Präculm- 547
» , Präsideritische 652
» , Sudetische 650
» , Variscische 600, 771
» , Asturische Phase . . 195, 373
Faserkohle 129
Festenburger Schichten 216
Feuersteine, Süd-Limburg 134
Flammkohlenschichten, Saarbrücker . 366
Flinz, oberdevonischer . 491, 495, 499
Foraminiferen 667
Foßley 493, 513
Funklochschichten 558
Fusain 127
Fusit 129

G.

Gerinnungskörper 152, **156**
Geschiebe, verkieseltes 294, **296**, **297**, **298**, **299**
Geschiebelehm, Kreuzburg O.-S. . . 359
Glyphioceras-Stufe 378
Goniatiten, Rhein. Schiefergebirge . 252
Graben, Muschelkalk-Keuper, von Homberg 163
Graben, Treysa 165
Grenzhorizont, mecklenburgisches Alluvium 400
» , nordwestdeutsches Alluvium 406
» , ostpreußisches Alluvium 392
» , pommersches Alluvium 267, 397
Grillenberger Schichten 366
Gulpener Kreide 132, 134

H.

Haff, Kurisches 390
» -Stausee 285, **287**, 662
» , Stettiner 285
Hangenberg-Schichten . 494, 499, 501 ff.
Hasselfelder Schichten **605**
Hauptsattelachse des Unterharz . . 528, 547, **24**
Hauptsattelachse des Unterharz, Profile 550, **25**
Havelländisches Luch . . 403, 748, 761
Hebung, Alter der, Lüneburger Zechstein-Kreidehorst 136
Heinrichsfelder Moor 390
Hemberg-Schichten . . 493, 499, 502 ff.
Herscheider Schiefer 555
Herzogswalder Schichten 283
Hessische Senke, Paläogeographie . 158
Hinterpommerscher Sandrücken . . 398
» Sander 398

Seite

I.

Ilsenburgquarzit 329
Inlandeis, Druck 89, 97, 108
Interglaziale, nordwestdeutsche . . 60
» Pflanzenliste, Bl. Mölln 63
Interglazial-Torfe, Schleswig-Holstein 64
» -Ton, Lüneburg 137

K.

Kahlebergsandstein 215, 223
Kalk, altalluvialer 259
Kalkgrauwacke, Unterharz 533
Kieselsäureknollen 384, **385**
Kieselschiefer 309
Kieskälber 141, **150**
Kinderhook-Fauna 513, 526
Kreide, Madfeld 383
» , Aachener 667
Kreidehorst Lüneburg . . . **136**, **137**
Kunrader Kalkstein 131, 133

L.

Lauenburger Schwarzer Ton . . . 138
Lignitoid 127
Limburgit, niederrheinisch . . 72, **73**, **74**
Littorinasenkung 263, 663
Löß, Kreuzburg O.-S. 362
Ludlow, Trilobiten 642
Lüneburger Cenoman 140
Lydithorizont 309

M.

Maastrichter Tuffkreide . . . 131, 133
Mansfelder Schichten 367
Manticoceras-Stufe . . . . 490 ff., 499
Marsische Faltung 547
Marwood-Pilton-Beds 526
Melanienton, Hessische Senke . . . 160
Memeldelta 390
Mesolithische Kulturschicht 748
Miocän, Altmark 93
Moore 387
» , Alpenvorland 410, **411**, **412**, **414**
» , Gehänge- und Quell- . . . **393**
» , Große Urstromtäler- . . . 402
» , Heinrichsfelder 390
» , Hemtenberger 393
» , Hinterpommern 396
» , Ibenhorster 390
» , Iszlisz- 390
» , Marschen- 408, **409**
» , Mecklenburg m. Vorpommern 399
» , Mittelgebirge 415, **422**
» , Nordwestdeutschland . 406, **407**
» , Ostseegebiet **390**
» , Ost- und Westpreußen . . 390
» , Pentlacker 393
» , Pleiner 390
» , Ruppkalwener 390
» , Schleswig-Holstein 400

Seite

Moore, Seeklimahoch- 393
» , Transgression der Hoch- . . **406**
Moorgeologische Untersuchung . . 748
Moorprovinzen, deutsche **388**
Mühlenbergschichten 557
Muldengrauwacke, Unterharz . . . 311
Muschelkalk-Dekapoden 332
» -Keuper-Graben von Homberg 163

N.

Nassauische Faltung 547
Neustenquarzit 181

O.

Oberschlesischer Landrücken . . . 356
Oligocän, Mittel-, Altmark 81
» , Ober-, Altmark 83
» , » , Wiepke **83**
» , Unter-, Altmark 79
» , » , Hessische Senke . 159
Ooide 381
Ostracoden, Diluvial-Geschiebe . . . 1
» , Mitteldevon, Mähren und Eifel 653
» -Kalk, Lindener Mark . . 640
Ostricher Kalk 491, 499
Ostsauerländer Hauptsattel . . 176, **193**
194, **200**
Orthocerenkalk, Lindener Mark . . 642

P.

Paläogeographie des Tertiär, Hessische Senke 158
Parkinsoniaschichten, Thalmässing, Frankenalb 225
Perlmutterschale 478
Petrefaktensandstein, Tertiär, Altmark 86
Pferde, diluviale 429
» , Domestikationszentrum . . 471
» , Haus- 463, **15**, **16**, **17**
Pferd, Plateau- 465
» , Steppen- 465
» , Wald- 465
Phyllocariden, Diluvial-Geschiebe . . 1
Plattensandstein, Sauerland 492, 496, 499, 500
Plattenschiefer, Unterharz 610
» -Horizont 310
Platyclymenien-Stufe . . . . . 493 f.
Pliocän, Hessische Senke 168
Pollenanalyse, Havelländisches Luch 758
» , pommersche . **269**, 593
Pollendiagramm **565**, **761**
Porzellanschicht 478
Posidonienschiefer, Dillgebiet . . . 648
Präculmfaltung 547
Präsideritische Faltung, Dillgebiet . 652
Princepsschichten, Unterharz . . . 533
Priodon-Schichten, Dillgebiet . . . 641
Protobitumen 155

Seite

R.

Ramsbecker Sattel **200**
Remscheider Schichten 219
Rheinische Masse 768, **770**
Roteisensteinlager, Diemelgebiet 191, **196**, **197**
Rotliegendes, Münstersches Kreidebecken 765, 776
Rotliegendflora, Niederschlesien . . 567
Rotschieferhorizont, Unterharz . . 308

S.

Saarbrücker Flammkohlenschichten . 366
Sander, Hinterpommerscher. . . . 398
Sandflaserschiefer, Diemelgebiet . . 177
Sandrücken, Hinterpommerscher . . 398
Sapropelit 155
Sattel, Briloner 376
» , Ostsauerländer Haupt- . 176, **193**
» , Ramsbecker **200**
» -achse, Unterharz, Haupt- 528, 547, 550, **24**, **25**
Schalstein, Diemelgebiet 185
Schieferung, Crinoidenschiefer, Diemelgebiet 203, **204**
Schliermergel 123
Schwefelkohle 162
Seekreide, Neustettin 259
Seiler-Schichten 495, 500
Senon, Süd-Limburg 131
Septarienton, Altmark 81
» , Hessische Senke . . . 159
Sichelstöcke, Ostsudeten 278
Siebergrauwacke 327
Silur, Unterharz 598
» , Ober-, Unterharz 529, 555, **607**, **616**
Silurachse des Unterharzes . 601, **29**, **30**
Spateisenstein, manganhaltiger . . . 143
Sphärosiderit-Konkretionen . . **144**, **150**
» -Horizont, Thüringer Wald 141
Sphärosideritnieren 84, 91
Stefanien, Thüringen 371
Steinkohle, Terminologie 127
Sternberger Kuchen 86
Stieger Schichten . . . 315, 512, 545
Stillstandslagen des Eisrandes, Stettiner Haff 664
Strandsee, Lebasee 262
Stringocephalen-Kalk, Diemelgebiet . 190
» -Schichten 660
Suberitoid 127
Sudetische Faltung 650

T.

Tanner Grauwacke . 302, 307, **312**, 544
Tarranon, Trilobiten 642
Tektonik, Oberoligocän, Altmark . 88
Tentaculitenschiefer, oberer, Diemelgebiet . . . 182
» , unterer, Diemelgebiet . . . 179
Terrassen, Stausee-Gebiet, Stettiner Haff 285, **287**
Tertiär, Solingen 558
» , Altmark 78
» , » , Meeresufer . . . **110**
» , Hessische Senke 158
» , Ton, Jatznick 477
Tonanalyse, Methode 73
Ton, Friedländer **485**
» , interglazial, Lüneburg 137
» , Tertiär- 477
Torf, interglazial, Schleswig-Holstein 61
» , untermeerischer 394
Transgression der Hochmoore . . . **406**
Transparentkörper 152
Trilobiten, Diluvial-Geschiebe . . . 1
» , Harz und Rhein. Schiefergebirge 616
Trilobitenfauna, ostpreußische . . . 51
» , westpreußische . . 51
Tuff, Mitteldevon, Diemelgebiet . . 177
» -Horizont, Mitteldevon, Diemelgebiet 199
Turone Kreide, Lüneburg 136

V.

Vaalser Grünsand 132, 134
Valendis 427
Variscische Faltung 600
Variscischer Faltungsbogen 771
Verkieseltes Geschiebe . 294, **296**, **297**, **298**, **299**
Verseschichten, Solingen 556
Verwitterung, Limburgit 72, **73**
Vitrain 127
Vitrit 129

W.

Wechsellagerungen, Horizont der Tanner Grauwacke 310
Wenlock, Trilobiten 642
Wernigeröder Grauwacke 321
» Silur 531
Wettiner Schichten 367
Wetzschieferhorizont, Unterharz . . 309
Wiesenkalk, Neustettin 259
Wocklumeria-Zone, Sauerland 494, 501, **505**, 525
Wulstflächen, Devon, Sauerland 492, 495

Z.

Zechstein, Madfeld 380
» -Transgression, Martenberg, Adorf 198
Zorgensisschichten 537

3. Fossil-Register

Die Zahlen der Seiten, welche Abbildungen enthalten, und die Tafelnummern sind **fett** gedruckt

Seite

A.

Acidaspis dalecarlica TQT. 30
» horridus n. sp. 30, **1**
Acrocephalites stenometopus ANG. sp. 8
Aeger lehmanni LANGENHAN sp. 333, 8
Agnostus glabratus ANG. 2
Agoniatites 207, **208**
» complanatus WDKD. . . 212
» costulatus ARCH. u. DE VERN. 210, **211**
» cf. evexus V. BUCH 254, **255**
» evexus V. BUCH . . . 254
» ex. aff. bicanaliculatus SANDBERGER . . . **255**
» fulguralis var. phill. WDKD. 212
» holzapfeli WDKD. . . . 211
» obliquus WHIDBORNE 212, **211**
» oxynotus WDKD. . . . 212
» urfensis CORRENS . . 212
Agonides sulcatus RICHT. . . 496, 497
Alethopteris schneideri STERZEL . 569, **26**
Amaltheus costatus 159
Ammobaculites compressa 688
» murchisoni 688
Ampyx balticus n. sp. 3, **1**
» costatus S. et B. 3
» linnarssoni F. SCHM. . . . 3
» nasutus DALM. 3
Anarcestes cf. rouvillei V. KOENEN . 253
» » vittiger SANDBERGER **255**, 256
Annularia stellata (SCHLOTH.) WOOD 584
Anomalina ammonoides 690
» moniliformis 690
» pertusa 690
Aparchites aulax 654, **33**
» mitis JONES 654
Apathocephalus serratus S. et B. var. dubius MOB. 8
Aristozoë cf. primordialis LNNRSS. 42, **2**

Seite

Asaphus plicicostis TQT. 11
» robergii WIM. 11
Asinus asinus L. 462, **19**
Aspidogaster 341
» limicola KÖNIG sp. . . 342
Asterocalamites scrobiculatus SCHLO. **320**
Asterophyllites equisetiformis (SCHL.) BRNGN. 585
Asterophyllites longifolius (STBG.) BRNGNT. 585
Athyris (Cleiothyris) royssii LEV. 496, 524
Atrypa tubaecostata PAECK. 496, 520, 525
Aturia bosteroti BEN. . . . 481, **21, 22**
» koeneni 478, **20, 21**
Aulacopleura konincki (BARR.) . . 626
Avicula laevicostata FOLLMANN . . 221
» papyrocea 126

B.

Bairdia tumida n. sp. 42, **2**
Bigeneria cretacea 685
Bigotites gredingensis 243, 6
» martiussii D'ORB. . 243, **244, 7**
Bolivina incrassata 687
» tenuis 687
Bothrodendraceen 326
Bronteus crebristriatus LDSTR. . . 622
» irradians LDSTR. 15
» sp. 15
Bulimina imbricata 688
» laevis 688
» obesa 688
» ovulum 688
» variabilis 687
Bumastus holmi LDSTR. 14
Bythocypris eifliensis 655, **33**
» » var. moravica 657, **33**
» olmutiana 658, **33**
? » sp. 659, **33**

Seite

C.

Calamostachys sp. 586
Calceola sandalina LAM. mut. lata RUD. RICHT. 222
Callipteridium gigas (GUTB.) . . . 574
Callipteris conferta 571
» cf. curretiensis ZEILL. 572, 28
» » intieri ZEILLER . . 572
» nicklesi ZEILLER . . 573, 28
Calymene BRNGT. 617
» laevis LDSTR. 9
» pompeckji n. sp. 9, 1
» tuberculata BRÜNN . . . 620
» (Diacalymene) diademata BARR. 620
» (Diacalymene) rhenana 620, 31
» » senaria SALTER (non CONRAD) . 620
» (Diacalymene) tuberculosa SALTER 620
» (Metacalymene) baylei BARR. 620
» (Pharostoma) oelandica ANG. sp. 9
Cardiocarpus gutbieri H. B. GEINITZ 587
» sp. 589
Cardita crebisulcata 126
Ceratocephala cf. verneuilli (BARR.) . 626
Chasmops macrourus SJÖGR. . . . 17
Cheirurus bimucronatus MURCH. 18, 1
» elatifrons P. G. KRAUSE . 19
» glaber ANG. 19
» gotlandicus LDSTR. . . 20
» ingricus F. SCHM. . . . 18
Chonetes buchiana DE KON. . 496, 516
» cf. polita M'COY 496, 498, 517
» hardrensis PHILL. 496, 498, 516
» muricata HALL . . 496, 517
» perlata M'COY . . 496, 517
» tumidus HERRICK 496, 515, 526
Cristellaria crepidula 679
» » f. excentrica . 679
» » f. harpa . . 680
» ensis 679
» gibba 681
» » f. multisepta . . . 681
» » f. nuda 681
» » f. truncata . . . 681
» harpa 679
» italica 680
» » f. arcuata . . . 681
» » f. curvata . . . 681
» » f. subrecta . . . 681
» » f. triangularis . . 680
» marcki 681
» planiuscula 679
» rotulata 681, 682
» » f. spachholtzii . 682
» » schloenbachi . . 680

Seite

Cristellaria subangulata 682
» trilobata 679
» tripleura 680
» umbilicata 681
» williamsoni 682
Cordaites 584
» principalis GERMAR . . 583
Cyclocarpon nummularium GÖPP et FIEDLER 587
Cyclopteris 582
» cf. trichomanoides BRNGT. 582
Cyclostigma hercynicum WEISS . . 324
Cyphaspis cf. planifrons EICHW. sp. 39
» depressa BURR. 636
» elegantula ANG. sp. . . 39
» punctillosa LINDSTR. . . 636
Cyrtometopus affinis ANG. . . . 20
» aries EICHW. . . . 20
» clavifrons DALM. sp. . 20
» superstes n. sp. . 21, 1
Cyrtosymbole cf. accola R. u. E. RICHT. 494
» sp. 496

D.

Dechenia roemeriani GÖPP. . . . 325
Deiphon angelini E. WARB. . . . 26
Dentalina acuta 672
» annulata 670, 671
» communis 669
» concinna 669
» incrassata 671
» inornata 671
» laevigata 670
» lornei 670
» lorneiana 670
» majuscula 672
» marcki 671
» monile 670
» multilineata 672
» plebeja 669
» polyphragma 672
» propinqua 672
» steenstrupi 672
» sulcata 672
» tenuicollis 670
Diacalymene 617
Discorbina micheliniana 691
» pertusa 690

E.

Elephas antiquus 699, 35, 36
» primigenius 700, 36
» » var. pachyganalis 718, 36, 721
» trogontherii 699, 36
Encrinurus hilarulus 624, 31
» obtusus ANG. 28, 1
» punctatus WAHL. sp. . 26, 1

Seite

Encrinurus seebachi F. SCHM. . . . 26
Ephydalia fluviatilis AUB. 751
Epistomina partschiana 691
Equus abeli ANTONIUS 437
» » var. bohemica MARCH. 461
» adamiticus SCHLOTH. . . . 459
» altidens V. REICHENAU . . 437
» brevirostris KAUP. 460
» caballus L. 429, 459
» » caballus L. 450, **453**, 463, **18**
» » celticus EWART . . 461
» » equiferus PAL. . . 459
» » fossilis minor . . . 449
» » nehringi DUERST . 461
» » plicidens OWEN 438, **441**, **17**, **18**
» » przewalskii POLIAKOFF . . . 461, **19**
» » robustus POWEL . 433
» europaeus STEGMANN . . . 461
» ferus BODDART 459
» fossilis H. v. MEYER 460
» gmelini ANTONIUS 461
» gracilis EWART 461
» hagenbecki MATSCHIE . . . 462
» maculatus PIELLE 460
» marxi V. REICHENAU . . . 437
» mosbachensis v. REICHENAU . 437
» parvus NEHR. 460
» plicidens OWEN 449
» robustus POWEL 436
» spelaeus OWEN 460
» steinheimensis v. REICHENAU 450
» stenonis 430
» » race major BONLE . 437
» süssenbornensis WÜST . . 437
» taubachensis forma praecurior v. REICHENAU 438
» woldrichi ANTONIUS . . . 449

F.

Flabellina archiaci 678
» baudouiniana 678
» elliptica 678
» favosa 678
» interpunctata 678
» inversa 678
» ornata 678
» radiata 678
» reticulata 678
» rugosa 678
Frondicularia affinis 676
» angusta 675
» angustissima 676
» archiaci 677
» archiacina 677
» becksi 674
» bicornis 675

Seite

Frondicularia cordai 674
» elegans 674
» inversa 674
» linguiformis 675
» radiata 675
» solea 676
» strigillata 674

G.

Gaudryina rugosa 687
» ruthenica 687
Glandulina concinna 674
» cylindracea 673
» cylindrica 673
» parallela 673
» f. cylindrica 673
Globigerina aspera 692
» cretacea 692

H.

Haplophragmium bulloides . . . 692
» compressum . . . 689
» grande 689
» inflatum 688
» murchisoni . . . 688
Haplophragmoides variabilis . . . 689
Haplostiche constricta 668
Harpes cf. wilkensii (MSTR.) . 639, **31**
» sp. 640
Harpides plautini F. SCHM. 41
Hemisphaerocoryphe granulata ANG. sp. 25
Holcospermum sulcatum (STBG.) NATH. 588
Holotrachelus punctillosus TQT. . . 15
Homo heidelbergensis 436
» neanderthalensis 448

I.

Illaenus estmarkii SCHLOTH. sp. . . 13
» fallax HOLM 14
» parvulus HOLM 14
Incertae sedis 590
Isotelus remigium EICHW. sp. . . 11

J.

Juglans regia 64

L.

Leperditia ? sp. 654, **33**
Lepidodendron dichotomum STBG. 369, **14**
» volkmannianum STBG. **321**
Leptaena rhomboidalis WILK. . 496, 515
Lichas (Amphilichas) marchica n. sp. 32, **1**
» (Corydocephalus) anglicus BEYR. sp. 30
» hamatus F. SCHM. 36
» (Hoplolichas) cf. tricuspidatus BEYR. . 34, **2**
» (») conicotuberculatus NIESZK. 36, **2**

Seite

Lichas (Hoplolichas) proboscideus DAM. . . . 35, 2
» (Metopolichas) applanatus n. sp. . . 34, 2
» (») celorhin ANG. 33
» (») verrucosus EICHW. . 33, 2
» (Platylichas) gracilis n. sp. 32, 1
» (») nasutus WIG. . 31
» (») westergardi n. sp. 30, 1
» sp. 36, 2
Lima planicosta HARB. 428
Linopteris germari (GIEBEL) POTONIE 575
» neuropteroïdes GUTBIER 369, 14
» obliqua BUNB. . . . 369, 14
Liorhynchus subcurvata RICHT. . . 469, 496, 519, 525
Lissocardia H. v. MEYER emend. H. ECK 335
» silesiaca H. v. MEYER emend. H. ECK 336, 8, 13
Lissoceras oolithicum D'ORB. 245, 246, 7
Litogaster H. v. MEYER emend. E. WÜST 347
» ornata H. v. MEYER emend. ECK sp. 348, 10, 11
» sp. 354, 11
» tiefenbachensis . 350, 11, 13
» tuberculata 353, 11
» venusta H. v. MEYER emend. 351, 11
Lituola aquisgranensis 689
» ovata 689

M.

Macrocypris elegans JONES . . . 655
» remesiana 654, 33
Macronotella cf. lenticularis KUMM. 42
Marginulina ensis 679
Megalaspis centaurus DALM. var. rudis ANG. 12
» extenuata DALM. . . . 12
» planilimbata AN 12
Megaphyton 326
Mixoneura ovata 370

N.

Nautilus centralis SOW. . . . 481, 22
Neuropteris auriculata BRNGN. . . 575
» cf. planchardi ZEILLER 575, 28
» ovata HOFFMANN . 369, 14
» pteroides 570
Nieszkowskia inermis n. sp. . . 23, 1
» tumida ANG. sp. . . 23
Niobe frontalis DALM. sp. 10
» laeviceps DALM. 10
Nodosaria monile 669, 670
» raphanistrum 673
» » f. bacillum 673

Seite

Nodosaria raphanistrum f. polygona 673
» tenuicollis 670
» zippei 673
Normanites (Polyplectites) linguiferum D'ORBIGNY 240, 5, 6
Nucula hercynica BEUSH. 224
» tumida BEUSH. 224

O.

Odontopteris subcrenulata ZEILL. . 576
Oecostrau!es servigerus WAAGEN 247, 248, 7
Ogygia dilatata BRÜNN sp. var. plautini F. SCHM. 9
» ? erratica n. sp. 10, 1
Oppelia aspidoides OPPEL . 246, 247, 7
Orthis bergica KAYS. . . 496, 514, 525
» (Schizophoria) resupinata MART. 496, 515
Otarion burmeisteri (BARR.) var. n. hercynica 627, 32
» schrieli 628, 629, 32
» sp. 630
Otodus xiphodon AG. 486
Oxyrrhina cf. nova WINKL. . . . 486

P.

Parkinsonia arietis WETZEL 228, 229, 4
» depressa QU. . 227, 228, 4
» eimensis WETZEL 229, 230, 4
» ferruginea OPPEL . . 231, 4
» neuffensis OPPEL 232, 233, 4, 5
» parkinsoni SOW. 234, 235, 4, 5
» planulata QU. . 235, 236, 6
» radiata RENZ . . . 237, 5
» schloenbachi SCHLIPPE 238, 6
» württembergica OPPEL 239, 5
Parodiceras sp. 253
Pecten squamata 126
Pecopteris arborescens BRNGN. . . 576
» pluckeneti (SCHLOTH.) BRNGN. 577
» sp. (aff. truncata ROST?) 578, 28
» sp. cf. candolleana BRNGN. 577
Pemphix H. v. MEYER emend. WÜST 343
» silesiacus 345, 10
» sucurii DESM. sp. 344, 9, 12, 13
Periphinctes perspicus PARONA 244, 7
Phacopidella bulliceps (BARR.) . . 623
» cf. trapeziceps (BARR.) 624
Phacops (Diacops) griffithides R. u. E. RICHT. 496
» (Phacops) elliptifrons ESM. 16, 1
» (») sp. 496
» (Pterygometopus) sclerops DALM. sp. 17
» (») trigonocephalus F. SCHM. . . . 17
» sp. 623, 31

Seite

Phaëtonides 637
» densistriatus n. sp. . 37, 2
» glaber n. sp. . . . 38, 2
» rugulosus LDSTR. . 37, 2
Philippsinella borealis n. sp. . . 13, 1
Phyllocaride? 43, 2
Pila 157
Pinacites (?) nov. sp. 255, 256
Piratella 337
» badensis 338, 8
Planorbis pseudoammonius SCHLOTH. u. VOLTZ 161
Pleurostomella subnodosa 687
Polymorphina communis 683
» complanata 684
» compressa 684
» gibba 683
» gutta 683
» glomerata 684
» minuta 684
» problema 684
» proteus . 683, 684, 685
» rotunda 683
» sp. aff. silicea . . . 688
Polyphragma variabile 687
Prionopeltis octaschistus . 631, 632, 31
» striatus (BARR.) var. incisa . . . 630, 632, 32
» sp. 633
Proaeger lehmanni LANGENHAHN . 333
Productella cf. semicostata GIRTY 496, 517
Productus aff. niger GOSS. . 496, 518
» fallax PAND. . . . 496, 518
» praelongus ? SOW. var. simplicior WHIDB. 496, 518, 526
» sp. 498, 519
Proëtus (Cyphoproëtus) depressus (BARR.) 636, 32
» deflexus n. sp. 40, 2
» distans LDSTR. 40
» (Proëtus) conspersus (ANGELIN) 634, 32
» signatus LDSTR. 39
» sp. 638, 32
» verrucosus LDSTR. . . 40, 2
Pseudopemphix E. WÜST 339
» meyeri V. ALBERTI sp. 339, 13
» spinosus 340, 9
Pseudosphaerexochus? conformis ANG. 22
» laticeps LINNSS. sp. . . . 22
» neglectus n. sp. 21, 1
» ravni OLIN. . 22
Ptychopyge (Pseudasaphus) mickwitzi F. SCHM. . . 11
» (Ptychopyge) truncata NIESZK. p. 12
Pulvinulina haidingeri 691

Seite

R.

Raninellopsis gottschei . . . 563, 564
Ramulina aculeata 685
Reinschia 157
Remopleurides 4
» cf. dubius LINNSS. . 5
» cf. latus OLIN. . . 7
» » » » var. kullsbergensis E. WARB. 7
» dalecarlicus HAHN in mus. 8
» nanus LEUCHL. var. baltica var. n. . 5, 1
» warburgae n. sp. . . 6, 1
Reophax recta 668
Retzia multiplicata DE KON. 496, 524, 525
Rhynchonella (Terebratuloidea) pleurodon PHILL. 496, 519
Rosalina ammonoides 690
» clementina 691
» moniliformis 690
» sp. 690
Rotalia cf. bonei 691
» exsculpta 691
» globosa 692
» cf. kahlembergensis . . . 690
» michelini 691
» micheliniana 691
» nitida 692
» soldanii 692
» » f. nitida 692
» » f. umbilicata . . . 692
» sp. 691
» umbilicata 692

S.

Samaropsis sp. 589
Scutellum cf. crebristriatum (LINDSTRÖM) 622, 31
» sp. 623
Sphaenopteris sp. (cf. lebarhensis) . 579
Sphaerexochus balticus n. sp. . . 24, 1
» calvus M'COY . . . 25
» tuberculatus E. WARB. 25
Sphenophyllum ? oblongifolium GERM. 371, 14
Sphenophyllum (?) Stengel 328
Spirifer centronatus WINCH. 498, 521, 526
» cf. ranovensis V. PEETZ 496, 520, 526
» cf. verneuili MURCH. 496, 520, 525
» distans SOW. . . 496, 522, 525
» (Martinia) urii FLEM. 496, 497, 523
» (Reticularia) lineatus MART. 496, 522, 525
Spiriferina laminosa M'COY 496, 523, 525
» peracuta DE KON. 496, 523, 525

Seite

Strepula corbis **220**
Strophalosia productoides MURCH. 496, 519
Stygina latifrons PORTL. 15

T.

Taeniopteris multinerris WEISS. 579, **26**, **27**
Textularia agglutinans 686
» anceps 686
» baudouiniana 686
» conulus 686
» cf. conulus 685
» turris 685
Thyrammina aspera 668
Trinucleris seticornis HIS. **2**
Trochamina recta 668
Trochospongilla erinaceus EHRENBG. 751

Seite

Truncatulina constricta 690
» sp. 690

U.

Uronectes (Gampsonyx) fimbriatus JORDAN sp. . . 773, **774**, **775**, **782**

V.

Vaginulina costulata 677
» legumen 677
» strigillata 677
Verneuilina tricarinata 687
Virgulina tegulata 687
Vitriwebbina tuberculata 685

W.

Walchia 584
» piniformis SCHLOTH. . . 584
Webbina rugosa 685

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Verzeichnis der Veröffentlichungen
der Preuß. Geologischen Landesanstalt zu Berlin

Die von der Preußischen Geologischen Landesanstalt herausgegebenen Karten und Schriften werden am zweckmäßigsten unmittelbar durch deren **Vertriebsstelle in Berlin N 4, Invalidenstraße 44,** bezogen. Diese ist für den Verkauf geöffnet von 8—3 Uhr (Sonnabends nur bis 2 Uhr). Schriftlich bestellte Veröffentlichungen werden in der Regel nur an den Besteller selbst gegen Nachnahme versandt, sofern nicht der Betrag einschließlich Porto vorher eingeschickt wird. Ansichtssendungen werden nicht ausgeführt, verkaufte Veröffentlichungen nicht zurückgenommen. Die Karten werden durchweg nur unaufgezogen, die Schriften nur broschiert abgeben. Buchhändler erhalten einen Rabatt von 20%; sonst können Preisermäßigungen nicht mehr gewährt werden. Porto und Verpackung werden zum Selbstkostenpreise in Rechnung gestellt.

---

1. Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern

im Maßstabe von 1 : 25000

Die Karten erscheinen in Lieferungen, jedoch ist auch jedes Blatt mit dem dazugehörigen Erläuterungsheft einzeln käuflich und zwar kosten die Flachlandsblätter (durch ein Kreuz hinter der Lieferungsnummer kenntlich gemacht) je 6,— Mk., die Gebirgslandsblätter je 8,— Mk. Die Erläuterungshefte und da, wo solche vorhanden, auch Bohrkarten und Flözkarten sind in diesen Preisen mit einbegriffen. Karten ohne Erläuterungen und Erläuterungen ohne Karten werden nicht abgegeben. Bei Bestellungen sind die Namen der Blätter und die Nummern der Lieferungen anzugeben.

A. Verzeichnis der Kartenlieferungen, welche für die einzelnen Länder, Provinzen usw. ganz oder teilweise in Betracht kommen

(Verzeichnis der Einzelblätter, welche jede Lieferung umfaßt, siehe unten unter Abschnitt B.)

Die Blätter entsprechen nach Maßstab und Umfang und meist auch dem Namen nach den Meßtischblättern des Reichsamtes für Landesaufnahme, so daß deren Übersichtsblatt auch für die geologische Karte 1 : 25000 benutzt werden kann

Preußen		Lieferungen
Provinz	Reg.-Bezirk	
Rheinprovinz	Aachen	141, 142, 144, 162, 166, 195
	Düsseldorf	162, 195, 209, 211, 228, 263
	Köln	142, 144, 162, 209, 214, 263
	Coblenz	41, 44, 79, 101, 111, 208
	Trier	6, 7, 10, 33, 46, 50, 51, 63, 78, 79

Preußen		Lieferungen
Provinz	Reg.-Bezirk	
Westfalen	Minden	70, 147, 153, 167, 197, 256
	Arnsberg	41, 101, 143, 163, 220, 236, 211, 263
	Münster	143, 211
Hessen-Nassau	Cassel	8, 23, 21, 36, 37, 45, 49, 62, 63, 77, 91, 92, 112, 113, 116, 129, 171, 172, 184, 197, 198, 212, 261, 271
	Wiesbaden	15. 21, 31, 41, 44, 101, 111, 208, 253
Hannover	Aurich	180, 199, 259
	Hannover	152, 153, 182, 197, 251, 270, 271
	Hildesheim	1, 9, 23, 27, 62, 71, 91, 92, 100, 112, 127, 152, 153, 174, 182, 187, 232, 240, 245
	Lüneburg	105, 108, 126, 155, 156, 176, 187, 188, 191, 192, 232
	Osnabrück	132, 135, 154, 256
	Stade	106, 130, 151, 155, 192
Schleswig-Holstein	Schleswig	106, 108, 140, 168, 176, 192, 200
Sachsen	Magdeburg	32, 38, 42, 48, 54, 68, 105, 136, 137, 138, 157, 164, 174, 177, 185, 213, 216, 217, 240, 245, 248, 249
	Merseburg	1, 2, 3, 4, 5, 9, 12, 13, 16, 18, 19, 52, 131, 137, 138, 146, 158, 164, 175, 177, 226, 257
	Erfurt	1, 3, 4, 8, 9, 17, 23, 24, 25, 27, 28, 37, 39, 40, 56, 62, 64, 112, 114, 128, 129, 181
Brandenburg	Frankfurt a. O.	73, 76, 80, 81, 90, 94, 95, 102, 118, 121, 122, 148, 165, 224, 257, 266, 267
	Potsdam	11, 14, 20, 22, 26, 29, 34, 35, 53, 54, 58, 66, 68, 69, 73, 76, 80, 81, 87, 89, 90, 105, 119, 126, 137, 138, 175, 223, 224, 226, 229, 237, 242, 243, 244, 252, 267
Pommern	Köslin	59, 74, 82, 83, 123, 139, 169, 170, 194, 239
	Stettin	66, 67, 76, 89, 90, 93, 94, 102, 123, 134, 149, 165, 170, 196, 201, 218, 231, 238, 255, 269
	Stralsund	231, 250
Nieder-Schlesien	Breslau	115, 145, 179, 189, 210, 222, 254, 262
	Liegnitz	145, 148, 193, 225, 241, 247, 257, 266
Ober-Schlesien	Oppeln	173, 210
Ostpreußen	Königsberg	47, 61, 75, 109, 160, 178, 190, 206, 207, 221
	Gumbinnen	109, 110, 150, 161
	Allenstein	47, 61, 75, 84, 98, 104, 109, 110, 133, 160, 161
	Sigmaringen	228
Anhalt		1, 5, 16, 137, 138, 158, 164, 175, 177
Braunschweig		1, 71, 91, 100, 127, 136, 152, 153, 174, 182, 185, 215, 217, 240, 245, 282
Hamburg		108, 155, 168, 176, 192
Lübeck		140, 168, 200
Lippe		70, 147, 153, 167, 197, 233, 256
Mecklenburg-Schwerin		69, 105, 108, 126, 140, 223
Mecklenburg-Strelitz		87, 119, 140, 168, 223
Oldenburg		46, 63, 79, 180, 200
Thüringen		2, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 17, 19, 24, 25, 28, 30, 36, 37, 39, 40, 55, 56, 57, 60, 64, 72, 113, 114, 128, 129, 131, 171, 181, 183, 184
Waldeck		70, 116, 147
Memelgebiet		207
Freistaat Danzig		107, 124
An Polen abgetretene Gebiete		43, 85, 86, 88, 97, 99, 103, 107, 117, 120, 124, 125, 159, 173, 186, 203, 204, 219

B. Karten-Verzeichnis nach Lieferungen geordnet

Die mit † bezeichneten Veröffentlichungen beziehen sich auf das Tiefland, alle übrigen auf das Gebirgsland
*) Beim Bezuge zweier oder mehrerer Kartenblätter wird nur eine Erläuterung beigegeben.
vergr. = vergriffen

Lieferung 1. Zorge* (vergr., 3. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 282), Benneckenstein* (vergr., 3. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 282), Hasselfelde* (vergr., 3. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 282), Ellrich* (vergr.), Nordhausen* (vergr.), Stolberg* (vergr.) (* 2. Ausgabe).

„ 2. Buttstedt (vergr.), Eckartsberga (vergr.), Roßla (vergr.), Apolda (vergr.), Magdala (vergr.), Jena (vergr.) (5. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 285).

„ 3. Worbis (vergr.), Bleicherode (vergr.), Hayn (vergr.), Nieder-Orschel (vergr.), Groß-Keula (vergr.), Immenrode (vergr.).

„ 4. Sömmerda (vergr.), Cölleda (vergr.), Stotternheim (vergr.), Neumark, Erfurt (vergr.), Weimar (vergr.).

„ 5. Gröbzig (vergr.), Zörbig (vergr.), Petersberg (Halle Nord) (2. Ausgabe).

„ 6. Ittersdorf, Bous*, Saarbrücken* (vergr.), Dudweiler* (vergr.), Lauterbach, Emmersweiler, Hanweiler (darunter 3 Doppelblätter*).

„ 7. Groß-Hemmersdorf, Saarlouis*, Heusweiler*, Friedrichsthal*, Neunkirchen* (darunter 4 Doppelblätter*).

„ 8. Waldkappel (vergr.), Eschwege (vergr.), Sontra (vergr.), Netra (Herleshausen) (vergr.), Hönebach (vergr.), Gerstungen (2. Ausgabe Berka).

„ 9. Heringen (vergr.), Kelbra (2. Ausgabe), Sangerhausen (vergr.), Sondershausen (vergr.), Frankenhausen (2. Ausgabe), Artern (vergr.), Greußen, Kindelbrück (vergr.), Schillingstedt (vergr.).

„ 10. Winchringen, Saarburg, Beuren, Freudenburg, Perl, Merzig.

„ 11. † Linum, Cremmen (vergr.), Nauen (vergr.), Marwitz, Markau, Rohrbeck (vergr.).

„ 12. Naumburg a. S. (2. Ausgabe) (vergr.), Stößen (vergr.), Camburg (vergr.), Osterfeld (vergr.), Bürgel (vergr.), Eisenberg (vergr.).

„ 13. Langenberg (vergr.), Großenstein (vergr.), Gera (vergr., 3. Ausgabe in Vorbereitung), Ronneburg (vergr.).

„ 14. † Oranienburg (vergr.), Hennigsdorf (2. Ausgabe), Charlottenburg (früher Spandow) (2. Ausgabe; vergr.).

„ 15. Langenschwalbach (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 288), Platte (Wehen) (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 288), Königstein, Eltville (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 288), Wiesbaden, Hochheim

„ 16. Harzgerode (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 282), Pansfelde (vergr.), Leimbach (vergr.), Schwenda (vergr.), Wippra (vergr.), Mansfeld (vergr.).

„ 17. Roda (vergr.), Gangloff (vergr.), Neustadt a. d. Orla (vergr.), Triptis (vergr.), Pörmitz (vergr.), Zeulenroda (vergr.).

„ 18. Gerbstädt (vergr.), Cönnern (vergr.), Eisleben (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung), Wettin (vergr.).

„ 19. Riestedt (vergr.), Erdeborn (Schraplau) (vergr.), Schraplau (Teutschental) (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung), Ziegelroda (vergr.), Querfurt (vergr.), Schafstädt (vergr.), Wiehe (vergr.), Bibra (vergr.), Freiburg a. d. Unstrut (vergr.).

„ 20. † Teltow (2. Ausgabe) (vergr.), Tempelhof (vergr.), Groß-Beeren* (vergr.), Lichtenrade* (vergr.), Trebbin, Zossen. (*Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 21. Rödelheim (vergr.), Frankfurt a. M. (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung), Schwanheim, Sachsenhausen.

„ 22. † Ketzin (vergr.), Fahrland (vergr.), Werder (vergr.), Potsdam (vergr.), Beelitz, Wildenbruch.

Lieferung 23. Ermschwerd, Witzenhausen (vergr.), Groß-Almerode (vergr.), Allendorf (vergr.) (die beiden letzteren mit je 1 Profiltafel und 1 geologischen Kärtchen.

„ 24. Tennstedt, Gebesee, Gräfen-Tonna, Andisleben.

„ 25. Mühlhausen (vergr.), Körner (vergr.), Ebeleben.

„ 26. † Cöpenick (vergr.), Rüdersdorf (4. Ausgabe), Königswusterhausen (vergr.), Alt-Hartmannsdorf, Mittenwalde (vergr.), Friedersdorf.

„ 27. Gieboldehausen, Lauterberg (vergr.), Gerode (vergr.), Duderstadt (vergr.).

„ 28. Osthausen, Kranichfeld (vergr.), Blankenhain (vergr.) Kahla (vergr., 2. Ausg. in Vorbereitung, vergl. Liefg. 285), Rudolstadt (vergr.), Orlamünde (vergr.).

„ 29. † Wandlitz, Biesenthal, Grünthal, Schönerlinde (vergr.), Bernau, Werneuchen, Berlin (vergr.), Friedrichsfelde (vergr.), Alt-Landsberg. (Sämtlich mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 30. Eisfeld (vergr.), Steinheid (vergr.), Spechtsbrunn (vergr.), Meeder, Neustadt a. d. H. (vergr.), Sonneberg (vergr.).

„ 31. Limburg (vergr.), Eisenbach (nebst 1 Lagerstättenkarte) (vergr.), Feldberg (2. Ausg., jetzt Oberreifenberg, vergl. Liefg. 253), Kettenbach (nebst 1 Lagerstättenkärtchen) (vergr.), Idstein (vergr.).

„ 32. † Calbe a. M. (vergr.), Bismark, Schinne (vergr.), Gardelegen (vergr.), Klinke, Lüderitz, (vergr.). (Mit Bohrkarte und Bohrregister.)

„ 33. Schillingen. Hermeskeil, Losheim, Wadern, Wahlen, Lebach (vergr.).

„ 34. † Lindow, Groß-Mutz, Klein-Mutz, Wustrau, Beetz, Nassenheide. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 35. † Rhinow, Friesack (vergr.), Brunne, Rathenow (vergr.), Haage, Ribbeck, (vergr.), Bamme, Garlitz, Tremmen (vergr.). (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 36. Hersfeld (vergr.), Friedewald (2. Ausgabe), Vacha (2. Ausgabe), Eiterfeld, Geisa (vergr.), Lengsfeld (2. Ausgabe).

„ 37. Altenbreitungen (vergr.), Wasungen (vergr.), Oberkatz (nebst 1 Profiltafel) (vergr.), Meiningen (vergr.), Helmershausen (nebst 1 Profiltafel) (vergr.).

„ 38. † Hindenburg, Sandau, Strodehne, Stendal (vergr.), Arneburg, Schollene. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 39. Gotha (vergr.), Neudietendorf, Ohrdruf, Arnstadt (2. Ausgabe).

„ 40. Saalfeld (2. Ausgabe) (vergr.), Ziegenrück (vergr.), Probstzella (vergr.), Liebengrün (vergr.).

„ 41. Marienberg (vergr.), Rennerod (vergr.), Selters (vergr.), Westerburg (vergr.), Mengerskirchen (vergr.), Montabaur (vergr.), Girod (vergr.), Hadamar (nebst 1 Lagerstättenkarte) (vergr.).

„ 42. † Tangermünde (2. Ausgabe, ohne Bohrkarte und mit neuer Farbenbezeichnung), Jerichow, Vieritz, Schernebeck, Weißewarthe, Genthin, Schlagenthin. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 43. † Mewe, Rehhof, Münsterwalde, Marienwerder (vergr.). (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 44. Koblenz (vergr., 2. Ausg. in Vorbereitung, vergl. Liefg. 298), Ems (mit 2 Lichtdrucktafeln) (vergr.), Schaumburg (vergr.), Dachsenhausen, Rettert.

„ 45. Melsungen (vergr.), Hess.-Lichtenau (vergr.), Altmorschen, Seifertshausen, Ludwigseck, Rotenburg.

„ 46. Birkenfeld, Nohfelden, Freisen, Ottweiler, St. Wendel.

„ 47. † Heilsberg (vergr.), Gallingen, Wernegitten, Siegfriedswalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 48. † Parey, Parchen, Karow, Burg (vergr.), Theeßen, Ziesar. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

Lieferung 49. Gelnhausen (vergr.), Langenselbold, Bieber (hierzu 1 Profiltafel) (vergr.) Lohrhaupten.

„ 50. Bitburg, Landscheid, Welschbillig, Schweich, Trier (vergr.), Pfalzel.

„ 51. Gemünd-Mettendorf, Oberweis, Wallendorf, Bollendorf.

„ 52. Landsberg b. Halle, Halle (Süd) a. S. (2. Ausgabe), Dieskau, Merseburg (West) (vergr.), Merseburg (Ost) (vergr.).

„ 53. † Zehdenick, Groß-Schönebeck, Joachimsthal (vergr.), Liebenwalde, Ruhlsdorf, Eberswalde (vergr.). (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 54. † Plaue (vergr.), Brandenburg (vergr.), Groß-Kreutz, Groß-Wusterwitz (vergr.), Göttin (vergr.), Lehnin (vergr.), Glienicke, Golzow, Damelang. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 55. Stadt Ilm (vergr.), Stadt Remda (vergr.), Königsee (vergr.), Schwarzburg (vergr., 2. Ausg. in Vorbereitung vergl. Liefg. 301), Groß-Breitenbach (vergr.), Gräfenthal (vergr.), 2. Ausg. in Vorbereitung, vergl. Liefg. 301).

„ 56. Themar (vergr.), Rentwertshausen, Dingsleben (vergr.), Hildburghausen (vergr.),

„ 57. Weida (vergr.), Waltersdorf (Langenbernsdorf) (vergr.), Naitschau (Elsterberg) (vergr.), Greiz (Reichenbach) (vergr.).

„ 58. † Fürstenwerder, Dedelow, Boitzenburg, Hindenburg, Templin (vergr.), Gerswalde, Gollin (vergr.), Ringenwalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 59. † Groß-Voldekow, Bublitz, Groß-Carzenburg, Gramenz, Wurchow, Kasimirhof, Bärwalde, Persanzig, Neustettin. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 60. Mendhausen-Römhild (vergr.), Rodach (vergr.), Rieth, Heldburg (vergr.).

„ 61. † Groß-Peisten, Bartenstein, Landskron, Groß-Schwansfeld, Bischofstein. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 62. Göttingen (vergr., 3. Ausgabe in Vorbereitung), Waake (vergr.), Reinhausen (vergr.), Gelliehausen (vergr.).

„ 63. Schönberg, Morscheid, Oberstein (vergr.), Buhlenburg.

„ 64. Crawinkel-Gräfenroda (vergr.), Plaue (vergr.), Suhl (vergr.), Ilmenau (vergr.), Schleusingen (vergr.), Masserberg (vergr.).

„ 65. † Pestlin, Groß-Rohdau, Groß-Krebs, Riesenburg. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 66. † Nechlin, Brüssow, Löcknitz, Prenzlau, Wallmow, Hohenholz, Bietikow, Gramzow, Pencun. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 67. † Kreckow (vergr.), Stettin (2. Ausgabe), Groß-Christinenberg, Colbitzow (vergr.), Podejuch (2. Ausgabe), Alt-Damm (vergr.). (Die Blätter 1. Ausgabe mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 68. † Wilsnack, Glöwen, Demertin, Werben, Havelberg, Lohm. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 69. † Wittstock, Wuticke, Kyritz, Tramnitz, Neu-Ruppin, Wusterhausen, Wildberg, Fehrbellin. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 70. Altenbeken (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 297), Etteln, Lichtenau (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 297), Kleinenberg.

„ 71. Gandersheim (vergr.), Moringen (vergr.), Westerhof (vergr.), Nörten (vergr.), Lindau (vergr.).

„ 72. Coburg (vergr.), Öslau (vergr.), Steinach (vergr.), Rossach.

„ 73. † Prötzel (vergr.), Möglin, Strausberg (vergr.), Müncheberg (vergr.). (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 74. † Kösternitz, Alt-Zowen, Pollnow, Klannin, Kurow, Sydow. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 75. † Schippenbeil, Dönhoffstädt, Langheim, Lamgarben, Rössel, Heiligelinde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

Lieferung 76. † Woldegk, Fahrenholz, Polssen, Passow, Cunow, Greiffenberg, Angermünde (vergr.), Schwedt (vergr.). (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 77. Windecken, Hüttengesäß, Hanau-Gr.-Krotzenburg (vergr.).

„ 78. Dasburg-Neuerburg, Waxweiler, Kilburg.

„ 79. Wittlich, Bernkastel, Sohren, Neumagen, Morbach, Hottenbach.

„ 80. † Groß-Ziethen (2. Ausgabe), Stolpe (vergr.), Zachow (vergr.), Hohenfinow (vergr.), Oderberg (vergr.). (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 81. † Wölsickendorf (vergr.), Freienwalde (vergr.), Zehden (vergr.), Neu-Lewin, Neu-Trebbin, Trebnitz (vergr.).

„ 82. † Altenhagen, Karwitz, Schlawe, Damerow, Zirchow, Wussow. (Mit Bohrkarte und Bohrregister),

„ 83. † Lanzig mit Vitte, Saleske, Rügenwalde, Grupenhagen, Peest. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 84. † Groß-Schöndamerau, Babienten, Ortelsburg, Olschienen, Schwentainen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 85. † Niederzehren, Freystadt, Lessen, Schwenten. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.).

„ 86. † Neuenburg, Garnsee, Feste Courbière, Roggenhausen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.).

„ 87. † Thomsdorf, Gandenitz, Hammelspring.

„ 88. † Wargowo, Owinsk (vergr.), Sady, Posen (vergr.). (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 89. † Greifenhagen, Woltin, Fiddichow, Bahn. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 90. † Neumark, Schwochow, Uchtdorf (vergr.), Wildenbruch, Beyersdorf. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 91. Groß-Freden (vergr.), Einbeck (vergr.), Dransfeld (vergr.), Jühnde (vergr.).

„ 92. Wilhelmshöhe (vergr.), Cassel (vergr.), Besse (vergr.), Oberkaufungen (vergr.).

„ 93. † Paulsdorf, Pribbernow, Groß-Stepenitz, Münchendorf, Pölitz, Gollnow. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 94. † Königsberg i. d. Nm. (vergr.), Schönfließ (vergr.), Schildberg, Mohrin, Wartenberg, Rosenthal. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 95. † Bärwalde (vergr.), Fürstenfelde, Neudamm, Letschin, Quartschen, Tamsel. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 96. † Gülzow, Schwessow, Plathe, Moratz, Zickerke, Groß-Sabow. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.)

„ 97. † Graudenz, Okonin, Linowo, Groß-Plowenz. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 98. † Groß-Schiemanen, Lipowietz, Liebenberg, Willenberg-Opalenietz, Groß-Leschienen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 99. † Obornik, Lukowo, Schocken, Murowana-Goslin, Dombrowka, Gurtschin (vergr.). (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 100. Seesen (vergr.), Zellerfeld (vergr.), Harzburg (3. Ausgabe), Osterode (vergr.), Riefensbeek (vergr.).

„ 101. Dillenburg (vergr.), Ober-Scheld (vergr.), Herborn (vergr.), Ballersbach (vergr.).

„ 102. † Lippehne, Schönow (vergr.), Bernstein (vergr.), Soldin (vergr.), Staffelde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.)

„ 103. † Goßlershausen, Briesen, Bahrendorf, Schönsee mit Schewen, Gollub.

„ 104. † Groß-Bartelsdorf, Mensguth, Passenheim, Jedwabno, Malga, Reuschwerder. (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

„ 105. † Rambow, Schnackenburg, Schilde, Perleberg (vergr.).

Lieferung 106. † Stade (vergr.), Ütersen (vergr.), Hagen (vergr.), Horneburg (vergr.), Harsefeld (vergr.).

„ 107. † Oliva (vergr.), Danzig (2. Ausgabe), Weichselmünde mit Neufahrwasser (vergr.), Nickelswalde, Praust (vergr.), Trutenau, Käsemark.

„ 108. † Winsen (vergr.), Artlenburg (vergr.), Lauenburg a. d. Elbe (vergr.), Lüneburg (3. Ausgabe).

„ 109. † Barten, Drengfurth, Wenden, Rosengarten, Rastenburg, Groß-Stuerlack. (Hierzu eine geologische Übersichtskarte des Mauerseegebietes im Maßstabe 1 : 100 000). (Vergl. VII. 6).

„ 110. † Angerburg, Groß-Steinort, Kutten, Lötzen, Kruglanken. (Hierzu eine geologische Übersichtskarte des Mauerseegebietes im Maßstabe 1 : 100 000). (Vgl. VII. 6).

„ 111. St. Goarshausen, Algenroth, Caub (vergr.), Preßberg-Rüdesheim (vergr.).

„ 112. Berlingerode, Heiligenstadt, Dingelstädt, Kella, Lengenfeld.

„ 113. Eisenach (vergr.), Wutha (vergr.), Fröttstedt, Salzungen.

„ 114. Lehesten (vergr.), Lobenstein mit Titschendorf (vergr.), Hirschberg a. S. (vergr.).

„ 115. Rudolfswaldau (vergr.), Langenbielau (vergr.), Wünschelburg (vergr.), Neurode (vergr.).

„ 116. Frankenau (vergr.), Kellerwald (vergr.), Rosenthal, Gilserberg.

„ 117. † Schüttenwalde, Zalesie, Tuchel, Lindenbusch, Klonowo, Lubiewo.

„ 118. † Massin, Hohenwalde, Vietz, Költschen.

„ 119. † Lychen mit Ahrensberg, Fürstenberg, Himmelpfort, Dannenwalde.

„ 120. † Dritschmin, Heinrichsdorf (Bromke), Schirotzken, Bagniewo.

„ 121. † Seelow (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung), Küstrin (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung), Lebus (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung), Frankfurt a. O. (2. Ausgabe, vergr., 3. Ausgabe in Vorbereitung). Diese Lieferung hat jetzt die Nr. 294.

„ 122. † Sonnenburg (vergr.), Alt-Limmritz, Groß-Rade, Drossen (vergr.), Drenzig (vergr.), Reppen.

„ 123. † Langenhagen, Kolberg, Gützlaffshagen, Groß-Jestin.

„ 124. † Quaschin, Zuckau, Prangenau, Groß-Paglau.

„ 125. † Warlubien, Schwetz, Sartowitz.

„ 126. † Balow-Grabow, Hülsebeck, Gorlosen, Karstedt, Bäk, Lenzen.

„ 127. Alfeld (vergr.), Dassel (vergr.), Lauenberg, Hardegsen (vergr.).

„ 128. Langula, Langensalza, Henningsleben.

„ 129. Treffurt (vergr.), Creuzburg i. Th. (vergr.), Berka (Mihla), Schmalkalden (vergr.).

„ 130. † Kadenberge (vergr.), Hamelwörden, Lamstedt, Himmelpforten. (Hierzu eine geologische Übersichtskarte des Kehdinger Moores und seiner Umgebung im Maßstabe 1 : 100 000.) (Vergl. VII. 7.).

„ 131. Meuselwitz (vergr.), Windischleuba (vergr.), Altenburg (vergr.).

„ 132. † Hesepertwist (vergr.), Wietmarschen (vergr.), Lingen (vergr.).

„ 133. † Sorquitten, Sensburg, Theerwisch, Ribben Aweyden.

„ 134. † Basenthin, Naugard, Farbezin, Speck, Eichenwalde, Daber.

„ 135. † Rütenbrock, Hebelermeer, Haren (vergr.), Meppen (vergr.), Haselünne.

„ 136. † Mieste, Letzlingen, Calvörde (vergr.), Uthmöden (vergr.). (Mit Bohrkarte und Bohrregister).

Lieferung 137. † Goerzke, Belzig (vergr.), Brück, Stackelitz (vergr.), Klepzig (vergr.), Niemegk (vergr.).

„ 138. † Alten-Grabow, Nedlitz (vergr.), Mühlstedt (vergr.), Hundeluft (vergr.), Dessau (vergr.), Coswig (vergr.).

„ 139. † Wusterbarth, Groß-Krössin, Polzin, Kollatz.

„ 140. † Ratzeburg (2. Ausgabe), Mölln (2. Ausgabe), Gudow (vergr.), Seedorf mit den preußischen Anteilen von Carlow, Groß-Salitz und Zarrentin (vergr.).

„ 141. Herzogenrath (vergr., 2. Ausg. in Vorbereitung, vergl. Liefg. 284), Eschweiler (vergr., 2. Ausg. in Vorbereitung, vergl. Liefg. 284), Düren, Aachen (vergr., 2. Ausg. in Vorbereitung, vergl. Liefg. 284), Stolberg(vergr.), Lendersdorf.

„ 142. Jülich, Bergheim, Frechen (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 283), Buir, Kerpen (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 283), Brühl (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitnng).

„ 143. Dortmund (vergr.), Kamen (vergr.), Witten (vergr.), Hörde (vergr.). Mit Flözkarten.

„ 144. Vettweiß, Erp, Sechtem, Euskirchen, Rheinbach.

„ 145. Freiburg i. Schles. (vergr.), Waldenburg (2. Ausgabe), Friedland, Schömberg.

„ 146. Weißenfels (vergr.), Lützen, Hohenmölsen, Zeitz (vergr.).

„ 147. Driburg (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung), Willebadessen (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung), Peckelsheim nebst 1 Tafel Profile (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung). (Zu vergl. Abschnitt XI, Nr. 7.) Diese Lieferung hat jetzt die Nr. 296.

„ 148. † Göllnitz (vergr.), Alt-Döbern (vergr.), Klettwitz (2. Ausgabe), Senftenberg (2. Ausgabe).

„ 149. † Priemhausen, Massow, Schönebeck i. Pom., Kublank, Stargard, Marienfließ.

„ 150. † Buddern, Benkheim, Kerschken.

„ 151. † Altenwalde mit Neuwerk und Scharhörn (vergr.), Cuxhaven (vergr.), Midlum (vergr.), Westerwanna (vergr.).

„ 152. Eschershausen (vergr.), Stadtoldendorf (vergr.), Sievershausen.

„ 153. Salzhemmendorf (vergr.), Gronau (vergr.), Ottenstein (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 289), Holzminden (2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 289). Höxter (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 289).

„ 154. † Backum, Lohne, Plantlünne.

„ 155. † Harburg (2. Ausgabe), Allermöhe (vergr.), Hittfeld (vergr.).

„ 156. † Bienenbüttel (vergr.), Ebstorf (vergr.), Bevensen (vergr.).

„ 157. † Möckern (vergr.), Loburg, Leitzkau (vergr.), Lindau (Anhalt) (vergr.).

„ 158. † Quellendorf (vergr.), Raguhn (vergr.), Gräfenhainichen (vergr.).

„ 159. † Stieglitz, Scharnikau, Gembitz, Kolmar.

„ 160. † Teistimmen, Cabienen, Seehesten, Wartenburg, Bischofsburg.

„ 161. † Grabowen, Gr. Duneyken, Czychen, Orlowen.

„ 162. † München-Gladbach (vergr.), Wevelinghoven (vergr.), Titz (vergr.), Grevenbroich (vergr.), Stommeln (vergr.).

„ 163. Unna (vergr.), Menden (vergr.), Hagen (vergr.), Hohenlimburg (vergr.), Iserlohn (vergr.). (Unna mit Flözkarte).

„ 164. † Barby (vergr.), Zerbst (vergr.), Wulfen (vergr.), Aken (vergr.). Cöthen (vergr.).

„ 165. † Werben i. Pom., Kollin, Pyritz, Prillwitz.

„ 166. † Waldfeucht mit Gangelt (vergr.), Heinsberg (vergr.), Erkelenz (vergr.), Geilenkirchen (vergr.), Linnich (vergr.).

„ 167. Detmold (vergr.), Blomberg (vergr.), Horn-Sandebeck (vergr.), Steinheim (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 296).

Lieferung 168. † Krummesse (vergr.), Nusse (vergr.), Siebeneichen (vergr.), Schwarzenbeck (vergr.), Hamwarde (vergr.).

„ 169. † Köslin, Bulgrin, Seeger, Boissin, Gr. Tychow.

„ 170. † Greifenberg i. Pom., Kölpin, Witzmitz, Regenwalde, Gr.-Borkenhagen.

„ 171. Spahl (vergr.), Kleinsassen (vergr.), Hilders (vergr.), Gersfeld (vergr.), Sondheim (vergr.), Ostheim.

„ 172. Schlüchtern, Steinau, Salmünster, Oberzell mit Güntershof, Altengronau.

„ 173. Broslawitz, Tarnowitz—Brinitz (Erzkarte zu Tarnowitz), Zabrze, Beuthen-Laurahütte (Flöz- und Erzkarte zu Beuthen), Gleiwitz, Schwientochlowitz, Kattowitz-Birkental.

„ 174. Ringelheim, Salzgitter (vergr.), Lutter am Barenberge, Goslar (2. Ausgabe), Vienenburg (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 290).

„ 175. † Straach (mit Beiblatt: Bergbauliche Verhältnisse und Tiefbohrungen) (vergr.), Wittenberg (vergr.), Kemberg (vergr.), Bitterfeld (West) (vergr.), Bitterfeld (Ost) (vergr.), Söllichau (vergr.).

„ 176. † Bergstedt (vergr.), Ahrensburg (vergr.), Wandsbek (vergr.), Glinde (vergr.), Bergedorf (vergr.).

„ 177. Calbe a. d. Saale, Staßfurt (mit einer Karte; Untergrund mit abgedecktem Quartär und bergbaulichen Verhältnissen), Nienburg, Güsten, Bernburg.

„ 178. † Groß-Dirschkeim*, Rauschen*, Neukuhren*, Cranz, Bledau, Palmnicken*, Germau, Pobethen, Rudau, Powunden, Lochstädt*, Pillau. (*Hierzu 1 Blatt Küstenprofile).

„ 179. † Schmolz (vergr.), Kattern (vergr.), Groß-Nädlitz (vergr.), Koberwitz (vergr.), Rothsürben (vergr.), Ohlau (vergr.).

„ 180. † Langeoog, Spiekeroog, Esens, Karolinensiel, Middels, Wittmund.

„ 181. Schleiz (vergr.), Lössau, Gefell.

„ 182. Sibbesse (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 287), Kirchohsen, Bockenem (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 287), Lamspringe, Hildesheim (2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 287).

„ 183. Ruhla (Brotterode), Friedrichroda—Waltershausen, Tambach, Mehlis (Schwarza).

„ 184. Hünfeld, Fulda (vergr.), Weyhers, Tann (vergr.).

„ 185. Heiligendorf, Königslutter, Groß-Twülpstedt, Weferlingen, Süpplingen, Helmstedt.

„ 186. † Gultsch, Lubasch, Schrotthaus, Wronke, Obersitzko, Polajewo.

„ 187. † Winsen a. d. Aller (vergr.), Celle (vergr.), Beedenbostel (vergr.), Fuhrberg (vergr.), Wathlingen (vergr.), Bröckel (vergr.).

„ 188. † Wriedel, Eimke, Unterlüss (vergr.),

„ 189. † Jordansmühl (vergr.), Wäldchen, Wansen.

„ 190. † Fischhausen, Medenau, Königsberg West, Königsberg Ost, Zimmerbude, Brandenburg, Ponarth, Ludwigswalde.

„ 191. † Hermannsburg, Sülze, Eschede.

„ 192. † Pinneberg, Niendorf (vergr.), Wedel (vergr.), Hamburg (vergr.).

„ 193. Kupferberg (vergr.), Landeshut (vergr.), Schmiedeberg mit Tschöpsdorf (vergr.).

„ 194. † Beelkow, Groß-Möllen, Zanow, Alt-Belz.

„ 195. † Elmpt, Burgwaldniel, Viersen, Willich, Birgelen, Wegberg.

„ 196. † Swinemünde, Misdroy, Caseburg, Lebbin.

„ 197. Salzuflen, Lemgo (vergr.), Bösingfeld, Lage, Senne.

„ 198. Gudensberg, Homberg, Schwarzenborn, Neukirchen, Niederaula.

Lieferung 199. † Baltrum, Dornum, Westerholt.

„ 200. † Curau mit Teilen von Schwartau und Travemünde (vergr.), Hamberge (vergr.), Lübeck (vergr.), Pötrau-Gresse.

„ 201. † Kirchhagener Fichten—Karnitz, Robe, Treptow a. d. Rega, Stuchow.

„ 202. Gröditzberg, Goldberg (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 290), Lähn (vergr.), Schönau (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 290).

„ 203. † Scharfenort, Samter, Ottorowo, Kazmierz, Duschnik, Gr. Gay.

„ 204. † Budsin, Zelice, Bülowstal, Rogasen, Markstädt.

„ 205. † Balga, Bladiau, Pörschken, Mahnsfeld, Tharau.

„ 206. † Postnicken (West), Schaaken, Schönwalde, Löwenhagen, Uderwangen.

„ 207. † Nimmersatt, Memel, Schmelz*, Schwarzort*, Perwelk*, Nidden*, Pillkoppen*, Kunzen*, Rossitten*, Sarkau*, Mövenhaken*.

„ 208. Merenberg, Braunfels, Weilburg (vergr.), Weilmünster.

„ 209. † Neuß (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 291), Hitdorf (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 283), Köln (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung, vergl. Liefg. 283).

„ 210. † Nimptsch (vergr.), Strehlen (vergr.), Marienau, Weizenrodau (vergr.), Zobten (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung).

„ 211. Essen, Bochum. (Mit Flözkarte.)

„ 212. Marburg, Niederwalgern.

„ 213. † Kunrau, Solpke, Rätzlingen.

„ 214. Wahn, Bonn, Godesberg, Mühlheim.

„ 215. Fallersleben, Meine, Braunschweig, Wolfenbüttel, Schöppenstedt. (In Vorbereitung.)

„ 216. † Erxleben (vergr.), Neuhaldensleben (2. Ausgabe), Wolmirstedt (vergr.).

„ 217. Ballenstedt, Aschersleben, Wegeleben, Kochstedt.

„ 218. † Ückeritz, Benz, Zirchow.

„ 219. † Eichberg, Gr. Drensen, Kreuz, Filehne.

„ 220. Meinerzhagen, Lüdenscheid, Altena, Herscheid.

„ 221. † Gr. Bruch, Neukrug, Alt-Passarge.

„ 222. † Wahlstatt, Kunitz, Striegau, Ingramsdorf, Mörschelwitz.

„ 223. † Babitz, Zechlin mit Mirow, Rheinsberg, Dierberg, Gransee, Zühlen.

„ 224. † Herzfelde, Fürstenwalde (vergr.), Beerfelde, Spreenhagen.

„ 225. † Cottbus (Ost), Cottbus (West), Komptendorf.

„ 226. † Schmiedeberg, Pretzsch, Wartenburg.

„ 227. † Mörs, Kempen, Crefeld.

„ 228. Haigerloch, Hechingen, Thanheim.

„ 229. † Zwochau, Zschortau, Eilenburg.

„ 230. † Zachan, Ravenstein, Dölitz, Arnswalde. (In Vorbereitung.)

„ 231. † Cröslin, Carlshagen mit Greifswalder Oie, Wolgast, Zinnowitz.

„ 232. † Burgdorf (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung), Ütze (2. Ausgabe in Vorbereitung), Peine (vergr., 2. Ausgabe in Vorbereitung). Diese Lieferung hat jetzt die Nr. 302.

„ 233. Herford (Ost), Vlotho, Rinteln.

„ 234. Düsseldorf, Mettmann, Hilden. (In Vorbereitung.)

Lieferung 235, Wenden, Freudenberg, Siegen. (In Vorbereitung.)
„ 236. Plettenberg, Endorf, Attendorn, Altenhundem, Olpe, Kirchhundem.
„ 237. Brehna, Delitzsch, Düben, Mockrehna.
„ 238. † Fritzow, Cammin, Groß Justin, Schwirsen.
„ 239. † Lassehne, Sorenbohm, Degow, Kordeshagen.
„ 240. Wernigerode, Derenburg, Halberstadt, St. Andreasberg, Elbingerode, Blankenburg, Quedlinburg.
„ 241. Schreiberhau, Warmbrunn, Krummhübel.
„ 242. † Buchholz, Hennickendorf, Schöneweide, Treuenbrietzen, Zinna, Luckenwalde.
„ 243. † Sperenberg, Teupitz, Wendisch-Buchholz, Storkow.
„ 244. † Lübben, Straupitz, Lübbenau, Burg.
„ 245. Schöningen, Hessen, Jerxheim, Hamersleben, Hornburg.
„ 246. Bolkenhain, Ruhbank, Hohenfriedeberg. (In Vorbereitung.)
„ 247. † Drebkau, Hohenbocka, Hoyerswerda, Spremberg, Jessen.
„ 248. † Magdeburg. Biederitz, Gr.-Ottersleben, Gr.-Rodensleben, Atzendorf, Schönebeck, Egeln, Wanzleben.
„ 249. † Dolle, Kolbitz, Rogätz, Niegripp.
„ 250. † Greifswald, Wusterhusen, Hanshagen, Neuenkirchen.
„ 251. Hess.-Oldendorf, Hameln, Aerzen, Pyrmont, Schwalenberg.
„ 252. † Meyenburg, Schmolde, Freyenstein mit Dammwolde, Wredenhagen, Rossow.
„ 253. Grävenwiesbach, Oberreifenberg, Homburg v. d. H.
„ 254. Charlottenbrunn, Reichenbach, Lauterbach i. Schl., Schweidnitz.
„ 255. † Kolzow, Wollin, Dobberphul.
„ 256. Neuenkirchen, Herford-West, Halle i. W., Bielefeld, Brackwede.
„ 257. † Oppelhain, Klein-Leipisch, Elsterwerda, Mückenberg, Ruhland.
„ 258. † Torgau-Ost, Torgau-West, Schildau, Belgern. (In Vorbereitung.)
„ 259. † Borkum, Juist-West, Juist-Ost, Norderney.
„ 260. † Hage, Westermarsch, Norden, Pewsum, Loppersum, Loquard, Emden.
„ 261. Borken, Ziegenhain, Schrecksbach.
„ 262. Friedeberg, Flinsberg mit Strickerhäuser, Wigandsthal mit Tafelfichte.
„ 263. Elberfeld, Barmen, Radevormwald, Wipperfürth, Gummersbach.
„ 264. † Hötensleben, Seehausen. (In Vorbereitung.)
„ 265. Eldagsen, Elze. (In Vorbereitung.)
„ 266. † Muskau, Weißwasser, Triebel, Döbern.
„ 267. † Briesen, Herzberg, Groß-Rietz.
„ 268. † Werben, Calau, Vetschau. (In Vorbereitung.)
„ 269. † Neuwarp, Rieth, Althagen.
„ 270. † Lesum, Liliental, Bremen, Hemelingen. (In Vorbereitung.)
„ 271. Gehrden, Rodenberg, Lauenau, Springe.
„ 272. Laasphe, Biedenkopf, Eibelshausen, Buchenau. (In Vorbereitung.)
„ 273. Gnadenfrei, Tepliwoda, Frankenstein, Camenz. (In Vorbereitung.)
„ 274. Kaiserswerth, Kettwig, Velbert, Hattingen. (In Vorbereitung.)
„ 275. Usingen, Kleeberg, Wetzlar. (In Vorbereitnng.)
„ 276. Hirschberg, Kauffung, Alt-Kemnitz. (In Vorbereitung.)

Lieferung 277. † Neermoor, Landschaftspolder, Leer, Bunde. (In Vorbereitung.)
„ 278. Trendelburg, Ödelsheim, Hofgeismar, Hann.-Münden. (In Vorbereitung.)
„ 279. † Wellmitz, Guben. (In Vorbereitung.)
„ 280. † Straelen, Nieukerk, Haldenkirchen. (In Vorbereitung.)
„ 281. † Auras, Wiese, Deutsch-Lissa, Breslau (Nord). (In Vorbereitung.)
„ 282. Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Harzgerode. (In Vorbereitung.)
„ 283. Frechen, Köln, Kerpen, Brühl. (In Vorbereitung.)
„ 284. Herzogenrath, Eschweiler, Aachen. (In Vorbereitung.)
„ 285. Kahla, Jena. (In Vorbereitung.)
„ 286. Osnabrück, Schledehausen, Iburg, Borgholzhausen. (In Vorbereitung.)
„ 287. Hildesheim, Sibesse, Bockenem. (In Vorbereitung,)
„ 288. Langenschwalbach, Wehen, Eltville. (In Vorbereitung.)
„ 289. Ottenstein, Holzminden, Höxter, Brakel. (In Vorbereitung.)
„ 290. Vienenburg, Osterwieck, Dardesheim, Schwanebeck. (In Vorbereitung.)
„ 291. † Neuß, Stommeln, Hitdorf. (In Vorbereitung.)
„ 292. Goldberg, Schönau. (In Vorbereitung.)
„ 293. Wennewick, Alstätte, Vreden, Ottenstein. (In Vorbereitung.)
„ 294. † Seelow, Küstrin, Lebus, Frankfurt a. O. (In Vorbereitung.)
„ 295. Duisburg, Mühlheim a. Ruhr. (In Vorbereitung.)
„ 296. Steinheim, Driburg, Willebadessen, Peckelsheim. (In Vorbereitung.)
„ 297. Altenbeken, Lichtenau. (In Vorbereitung.)
„ 298. Bendorf, Koblenz. (In Vorbereitung.)
„ 299. Kirchhain, Neustadt, Amöneburg. (In Vorbereitung.)
„ 300. † Frankfurt a. M. West, Frankfurt a. M. Ost. (In Vorbereitung.)
„ 301. Bad Blankenburg, Gräfental. (In Vorbereitung.)
„ 302. † Burgdorf, Ütze, Peine. (In Vorbereitung.)
„ 303. † Münsterberg, Arnsdorf, Lindenau, Bechau. (In Vorbereitung.)

---

2. Abhandlungen zur Geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten.

			RM.
Bd. I.	Heft 1.	H. Eck. **Rüdersdorf und Umgegend.** (1872)	6,—
„	2.	E. E. Schmid. **Über den Unteren Keuper des östlichen Thüringens** (1874)	2,25
„	3.	H. Laspeyres. **Geogn. Darstellung des Steinkohlengebirges und Rotliegenden** in der Gegend nördlich von Halle a. S. (1875) .	9,—
„	4.	L. Meyn. **Geogn. Beschreibung der Insel Sylt.** (1876)	6,—
Bd. II,	Heft 1.	Ch. E. Weiß. Beiträge zur fossilen Flora. **I. Steinkohlen-Calamarien,** mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fruktifikationen, nebst 1 Atlas von 19 Tafeln, 2 Holzschnitten. (1876)	15,—
„	2.	A. Orth. **Rüdersdorf und Umgegend** (vergr.). (1877)	2,25

		RM.
Bd. II, Heft 3.	G. Berendt. Die Umgegend von Berlin. Allgemeine Erläuterung zur geognostisch-agronomischen Karte derselben. I. **Der Nordwesten Berlins.** Zweite Auflage. (1897)	2,25
„ 4.	E. Kayser. **Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes,** nebst 1 Atlas von 36 Tafeln. (1878)	18,—
Bd. III, Heft 1.	Ch. E. Weiß. Beiträge zur fossilen Flora. II. **Die Flora des Rotliegenden von Wünschendorf** bei Lauban in Schlesien, nebst Atlas, enthaltend 3 Tafeln Abbildungen. (1879)	3,75
„ 2.	E. Laufer und F. Wahnschaffe. **Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin.** (1881)	7,50
„ 3.	L. Meyn. **Die Bodenverhältnisse der Provinz Schleswig-Holstein** von G. Berendt (vergr.)	7.50
„ 4.	A. Schütze. **Geogn. Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens.** (1882)	12,—
Bd. IV, Heft 1.	Clemens Schlüter. **Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide.** I. Glyphostoma (Latistellata), (1883) . . .	4,50
„ 2.	Carl Koch. **Monographie der Homalonatus-Arten des Rheinischen Unterdevon,** mit Atlas von 8 Tafeln. (1883)	7,50
„ 3.	P. Friedrich. **Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora der Provinz Sachsen** nebst einem Atlas mit 31 Lichtdrucktafeln. (1883)	18,—
„ 4.	O. Speyer. **Abbildungen der Bivalven der Casseler Tertiärbildungen.** (1884)	12,—
Bd. V, Heft 1.	Herm. Roemer. **Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim.** (1883)	3,75
„ 2.	Ch. E. Weiß. Beiträge zur fossilen Flora. **III. Steinkohlen-Calamarien** II, nebst 1 Atlas von 28 Tafeln. (1884)	18,—
„ 3.	E. Laufer. **Die Werder'schen Weinberge.** (1884)	4,50
„ 4.	K. Th. Liebe. **Übersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens.** (1884)	4,50
Bd. VI, Heft 1.	L. Beushausen. **Beiträge zur Kenntnis des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna,** nebst 1 Atlas. (1884) . .	6,—
„ 2.	Max Blanckenhorn. **Die Trias am Nordrande der Eifel** zwischen Commern, Zülpich und dem Roertale. (1885)	6,—
„ 4.	Fritz Noetling. **Die Fauna des samländischen Tertiärs.** I. Teil. Lieferung I: Vertebrata. Lieferung II: Crustacea und Vermes. Lieferung VI: Echinodermata. Nebst Tafelerklärungen und 2 Texttafeln. Hierzu 1 Atlas mit 27 Tafeln. (1885)	15,—
„ 4.	Fritz Noetling. **Die Fauna des samländischen Tertiärs.** II. Teil. Lieferung III: Gastropoda. Lieferung IV: Pelecypoda. Lieferung V: Bryozoa. Schluß: Geologischer Teil. Hierzu 1 Atlas mit 12 Tafeln. (1888)	7,50
Bd. VII, Heft 1.	Felix Wahnschaffe. **Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg,** mit besonderer Berücksichtigung der Börde. (1885)	3,75
„ 2.	G. Berendt. **Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs** und ihre Übereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. (1886)	2,25
„ 3.	Johannes Felix. **Untersuchungen über den inneren Bau westfälischer Carbon-Pflanzen.** Mit Tafeln I.—VI. — Beiträge zur fossilen Flora. IV. **Die Sigillarien der preußischen Steinkohlengebiete.** I. Die Gruppe der Favularien, übersichtlich zusammengestellt von Ch. E. Weiß. Mit Tafeln VII—XV	

		RM.
	(1—9). — H. Potonié. **Aus der Anatomie lebender Pteridophyten und von Cycas revoluta.** Vergleichsmaterial für das phytopalaeontologische Studium der Pflanzenarten älterer Formationen. Mit Tafeln XVI—XXI (1—6). (1887)	15,—
Heft 4.	W. Branca. **Beiträge zur Kenntnis der Gattung Lepidotus.** Hierzu 1 Atlas mit Tafeln I—VIII. (1887)	9,—
Bd. VIII, Heft 1.	G. Berendt und W. Dames unter Mitwirkung von F. Klockmann. **Geognostische Beschreibung der Umgebung von Berlin.** Mit einer geologischen Übersichtskarte der Umgegend von Berlin im Maßstabe 1:100000 in 2 Blättern. (1885) (vergr.) . . .	9,—
„ 2.	August Denckmann. **Über die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar,** mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. Hierzu 1 Atlas mit Tafel I—X. (1887)	7,50
„ 3.	Fritz Frech. **Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau).** Nebst einem palaeontologischen Anhang. (1888) .	2,25
„ 4.	Clemens Schlüter. **Anthozoen des rheinischen Mittel-Devon.** (1889)	9,—
Bd. IX. Heft 1.	Theodor Ebert. **Die Echiniden des Nord- und Mitteldeutschen Oligozäns.** Hierzu 1 Atlas mit 10 Tafeln. (1889)	7,50
„ 2.	R. Caspary. **Einige fossile Hölzer Preußens.** Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers bearbeitet von R. Triebel. Hierzu 1 Atlas mit 15 Tafeln. (1889)	7,50
„ 3.	Fritz Frech. **Die devonischen Aviculiden Deutschlands.** Hierzu 1 Atlas mit 18 lithographischen Tafeln. (1891)	15,—
„ 4.	Friedrich Kinkelin. **Die Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermaintales, der Wetterau und des Südabhanges des Taunus.** (1892)	7,50
Bd. X, Heft 1.	A. von Koenen. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Lieferung I: Strombidae — Muricidae — Buccinidae. Mit 23 Tafeln. (1889)	15,—
„ 2.	A. von Koenen. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Lieferung II: Conidae — Volutidae — Cypraeidae. Mit 16 Tafeln. (1890)	12,—
„ 3.	A. von Koenen. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Lieferung III: Naticidae — Pyramidellidae — Eulimidae — Cerithidae — Territellidae. (1891)	12,—
„ 4.	A. von Koenen. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Lieferung IV: Rissoidae — Littorinidae — Turbinidae — Haliotidae — Fissurellidae — Calyptraeidae — Patellidae. II. Gastropoda Opisthobranchiata. III. Gastropoda Polyplacophora. 2. Scaphopoda — 3. Pteropoda — 4. Cephalopoda (1892)	9,—
„ 5.	A. von Koenen. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Lieferung V: 5. Pelecypoda — I. Asiphonida — A. Monomyaria. B. Heteromyaria. C. Homomyaria — II. Siphonida. A. Integropalliata. (1893)	15,—
„ 6.	A. von Koenen. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Lieferung VI: 5. Pelecypoda. II. Siphonida. R. Sinupalliata. 6. Brachiopoda. Revision der Mollusken-Fauna des Samländischen Tertiärs. Mit 13 Tafeln. (1894)	9,—
„ 7.	A. von Koenen. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Lieferung VII: Nachtrag, Schlußbemerkungen und Register. Mit 2 Tafeln. (1894)	3,—

Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt

Neue Folge

(Fortsetzung dieser Abhandlungen in einzelnen Heften)

			RM.
N. F., Heft	1.	E. Kayser. **Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes.** Mit 11 Tafeln. (1889)	22,50
„ „	2.	E. Weiß. **Die Sigillarien der Preußischen Steinkohlen- und Rotliegendes-Gebiete.** Beiträge zur fossilen Flora, V. II. Die Gruppe der Subsigillarien. Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers vollendet von J. T. Sterzel. Hierzu 1 Atlas mit 28 Tafeln. (1893)	30,—
„ „	3.	Ignaz Beißel. **Die Foraminiferen der Aachener Kreide.** Hierzu 1 Atlas mit 16 Tafeln. (1891)	15,—
„ „	4.	R. Klebs. **Die Flora des Bernsteins und anderer tertiärer Harze Ostpreußens.** Bearbeitet nach dem Nachlasse von Prof. Dr. Caspary. Hierzu 1 Atlas mit 30 Tafeln. (1906)	30,—
„ „	5.	Clemens Schlüter. **Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide.** II. Cidaridae. Salenidae. Mit 14 Tafeln. (1892) . . .	22,50
„ „	6.	H. Eck. **Geognostische Beschreibung der Gegend von Baden-Baden, Rothenfels, Gernsbach und Herrenalb.** Mit 1 geognostischen Karte. (1892)	30,—
„ „	7.	A. Uthemann. **Die Braunkohlen-Lagerstätten am Meißner, am Hirschberg und am Stellberg.** Mit 3 Tafeln und 10 Textfiguren. (1892)	7,50
„ „	8.	A. von Reinach. **Das Rotliegende in der Wetterau und sein Anschluß an das Saar-Nahegebiet.** Mit 1 Übersichtkarte 1 : 200000. (1892)	7,50
„ „	9.	H. Potonié. **Die Flora des Rotliegenden von Thüringen.** Mit 35 Tafeln. Teil II. (Teil I ist nicht erschienen). (1893)	22,50
„ „	10.	Franz Beyschlag und Karl von Fritsch. **Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rotliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten.** Mit Übersichtskarte der Gegend von Halle a. S. (1900)	18,—
„ „	11.	Theodor Woelfer. **Die Geologische Spezialkarte und die landwirtschaftliche Bodeneinschätzung** in ihrer Bedeutung und Verwertung für Land- und Staatswirtschaft. Mit 2 Tafeln. (1892) .	6,—
„ „	12.	H. Bücking. **Der nordwestliche Spessart.** Mit 1 geologischen Karte und 3 Tafeln. (1892)	15,—
„ „	13.	E. Dathe. **Geologische Beschreibung der Umgegend von Salzbrunn.** Mit einer geologischen Spezialkarte der Umgebung von Salzbrunn, sowie 2 Kartentafeln und 4 Profilen im Text. (1892)	9,—
„ „	14.	Konrad Keilhack. **Zusammenstellung der geologischen Schriften und Karten über den ostelbischen Teil des Königreiches Preußen mit Ausschluß der Provinzen Schlesien und Schleswig-Holstein** (1893)	6,—
„ „	15.	E. Holzapfel. **Das Rheinthal von Bingerbrück bis Lahnstein.** Mit 1 geologischen Übersichtskarte, 16 Ansichten aus dem Rheintale und 5 Abbildungen im Text. (1893)	18,—
„ „	16.	E. Holzapfel. **Das Obere Mitteldevon (Schichten mit Siringocephalus Burtini und Maeneceras terebratum) im Rheinischen Gebirge.** Hierzu 1 Atlas mit 19 Tafeln. (1895)	30,—

			RM.
N. F., Heft	17.	L. Beushausen. **Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon.** Hierzu 34 Abbildungen im Text und 1 Atlas mit 38 Tafeln. (1895)	45,—
„ „	18.	H. Schröder. **Die Wirbeltier-Fauna des Mosbacher Sandes.** I. Gattung Rhinoceros. Hierzu 1 Atlas von 14 Tafeln. (1903)	18,—
„ „	19.	Th. Ebert. **Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im Oberschlesischen Steinkohlengebirge.** Hierzu 1 Atlas mit 1 Übersichtskarte und 7 Tafeln. (1895)	15,—
„ „	20.	F. Wahnschaffe. **Die Lagerungsverhältnisse des Tertiärs und Quartärs der Gegend von Buckow.** Mit 4 Tafeln. (1894) . . .	4,50
„ „	21.	H. Potonié. **Die floristische Gliederung des deutschen Carbon und Perm.** Mit 48 Abbildungen im Text. (1896)	3,75
„ „	22.	E. Dathe. **Das Schlesisch-sudetische Erdbeben vom 11. Juni 1895.** Mit 1 Karte. (1897)	12,—
„ „	23.	H. Graf zu Solms—Laubach. **Über die seinerzeit von Unger beschriebenen strukturbietenden Pflanzenreste des Unterculm von Saalfeld in Thüringen.** Mit 5 Tafeln. (1896)	6,—
„ „	24.	A. von Koenen. **Die Ammonitiden des Norddeutschen Neocom.** (Valanginien, Hauterivien, Barrêmien und Aptien). Hierzu 1 Atlas mit 55 Tafeln. (1902)	60,—
„ „	25.	G. Müller. **Die Mollusken-Fauna des Untersenon von Braunschweig und Ilsede.** I. Lammellibranchiaten und Glossophoren. Hierzu 1 Atlas mit 18 Tafeln. (1898)	22,50
„ „	26.	K. Keilhack, E. Zimmermann und R. Michael. **Verzeichnis von auf Deutschland bezüglichen geologischen Schriften- und Karten-Verzeichnissen.** (1897)	6,—
„ „	27.	R. Wagner. **Beitrag zur genaueren Kenntnis des Muschelkalks von Jena.** (1897)	6,—
„ „	28.	C. Berendt, unter Mitwirkung von F. Kaunhowen. **Der tiefere Untergrund Berlins.** Mit 7 Tafeln Profile und einer geognostischen Übersichtskarte. (1897)	6,—
„ „	29.	H. Burhenne. **Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Tentaculitenschiefer im Lahngebiet** mit besonderer Berücksichtigung der Schiefer von Leun unweit Braunfels. Mit 5 Tafeln. (1899) . . .	4,50
„ „	30.	L. Beushausen. **Das Devon des nördlichen Oberharzes** mit besonderer Berücksichtigung der Gegend zwischen Zellerfeld und Goslar. Mit 11 Abbildungen im Text und 1 Karte. (1900) . . .	18,—
„ „	31.	A. Wollemann. **Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocom.** Hierzu 1 Atlas mit 8 Tafeln. (1900)	18,—
„ „	32.	A. Leppla. **Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlags-Gebietes der Glatzer Neiße (oberhalb der Steinemündung).** Mit 7 Tafeln und 3 Textfiguren. (1900)	22,50
„ „	33.	Semper, Bergassessor. **Beiträge zur Kenntnis der Goldlagerstätten des Siebenbürgischen Erzgebirges.** Mit 36 Abbildungen im Text. (1900)	9,—
„ „	34.	A. Denckmann. **Der geologische Bau des Kellerwaldes.** Kurze Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des Kellerwaldes 1:100000. Hierzu 3 Karten. (1901)	12,—
„ „	35.	**Geologisch-agronomische Darstellung der Umgebung von Geisenheim am Rhein.** I. Geologische Beschreibung von A. Leppla. II. Agronomische Darstellung von F. Wahnschaffe. Mit einer geologischen Karte im Maßstabe 1 : 10000 und 1 Abbildung im Text (1901)	4,50

			RM.
N. F., Heft 36.	H. Potonié.	**Silur- und Culmflora des Harzes und des Magdeburgischen.** (1901)	9,—
„ „ 37.	A. Wollemann.	**Die Fauna der Lüneburger Kreide.** Hierzu 1 Atlas mit 7 Tafeln. (1902)	12,—
„ „ 38.	H. Stille.	**Geologisch-hydrologische Verhältnisse im Ursprungsgebiete der Paderquellen zu Paderborn.** Mit 5 Tafeln und 3 Textfiguren. (Siehe Abschnitt IX, Nr. 5). (1903)	12,—
„ „ 39.	F. Fischer.	**Zur Nomenklatur von Lepidodendron.** (1904)	3,75
„ „ 40.	Müller-Weber.	**Über eine frühdiluviale und vorglaziale Flora bei Lüneburg.** Mit 18 Tafeln. (1904)	7,50
„ „ 41.	M. Schmidt.	**Über oberen Jura in Pommern,** Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie. Mit 10 Tafeln, Übersichtskarte und 6 Abbildungen im Text. (1905)	22,50
„ „ 42.	A. v. Reinach.	**Über die zur Wassergewinnung im mittleren und östlichen Taunus angelegten Stollen.** Mit 1 Tafel. (1904)	3,75
„ „ 43.	W. Koehne.	**Sigillarienstämme: Unterscheidungsmerkmale, Arten, Geologische Verbreitung.** Besonders mit Rücksicht auf die preußischen Steinkohlenreviere. (1904)	4,50
„ „ 44.	W. Gothan.	**Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermen-Hölzer.** (1905)	4,50
„ „ 45.	E. Harbort.	**Die Fauna der Schaumburg-Lippe'schen Kreidemulde.** Mit 11 Tafeln und 1 Übersichtskarte. (1905)	15,—
„ „ 46.	P. Menzel.	**Über die Flora der Senftenberger Braunkohlen-Ablagerungen.** (1906)	15,—
„ „ 47.	G. Müller und A. Wollemann.	**Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilsede.** II. Cephalopoden. Hierzu 1 Atlas mit 11 Tafeln. (1906)	12,—
„ „ 48.	A. Jentzsch.	**Beiträge zur Seenkunde.** Teil I. (Teil II, III, IV, V und VI siehe: Abhandlungen, N. F., Heft 51, 57, 64, 78 und 83) (1912)	9,—
„ „ 49.	H. Potonié.	**Klassifikation und Terminologie der rezenten brennbaren Biolithe und ihrer Lagerstätten.** (1906)	4,50
„ „ 50.	J. Ahlburg.	**Die Trias im südlichen Oberschlesien.** Mit 6 Tafeln. (1906)	12,—
„ „ 51.	A. Jentzsch.	**Beiträge zur Seenkunde.** (1912) Teil II. (Teil I, III, IV, V und VI siehe: Abhandlungen, N. F., Heft 48, 57, 64, 78 und 83)	18,—
„ „ 52.	H. Everding.	**Zur Geologie der Deutschen Zechsteinsalze** (vergr.). (1907)	
„ „ 53.	K. Torley.	**Die Fauna des Schleddenhofes bei Iserlohn.** (1908)	18,—
„ „ 54.	G. Schindehütte.	**Die Tertiärflora des Basalttuffes vom Eichelskopf bei Homberg (Bez. Kassel).** Mit 13 Tafeln. (1907)	12,—
„ „ 55.	H. Potonié.	**Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten.**	
		Band I: Die Sapropelithe. (1908)	12,—
		Band II: Die Humus-Bildungen (1. Teil). (1911)	15,—
		Band III: Die Humus-Bildungen (2. Teil) und die Liptobiolithe. (1912)	18,—
		Band IIIa: Ergänzende Tafeln. (1915)	6,—
„ „ 56.	H. Schroeder und J. Boehm.	**Geologie und Paläontologie der subhercynen Kreidemulde.** Mit 16 Tafeln. (1909)	15,—
„ „ 57.	A. Jentzsch.	**Beiträge zur Seenkunde.** (1922) Teil III. (Teil I, II, IV, V und VI siehe: Abhandlungen, N. F., Heft 48, 51, 64, 78 und 83)	15,—

			RM.
N. F., Heft 58.		J. Spriestersbach und A. Fuchs. **Die Fauna der Remscheider Schichten.** Mit 11 Tafeln. (1909)	18,—
„	„ 59.	A. von Koenen. **Polyptychites-Arten des Unteren Valanginien.** Hierzu 1 Atlas mit 33 Tafeln, (1909)	30,—
„	„ 60.	L. Siegert und W. Weißermel. **Das Diluvium zwischen Halle und Weißenfels.** Mit 17 Tafeln. (1911)	30,—
„	„ 61.	G. Fliegel. **Die miocäne Braunkohlenformation am Niederrhein.** Mit 2 Karten und 2 Tafeln (vergr.). (1910)	7,50
„	„ 62.	C. Guillemain. **Beiträge zur Geologie von Kamerun.** Mit 2 Karten und 22 Tafeln. (1909)	45,—
„	„ 63.	W. Koert und F. Tornau. **Zur Geologie und Hydrologie von Daressalam und Tanga.** (Deutsch-Ostafrika). Mit 10 Tafeln. (1910)	9,—
„	„ 64.	A. Jentzsch. **Beiträge zur Seenkunde.** Teil IV. (1915) (Teil I, II, III, V und VI siehe: Abhandlungen, N. F., Heft 48, 51, 57, 78 und 83)	15,—
„	„ 65.	H. Schröder. **Wirbeltiere der Rüdersdorfer Trias.** Mit 7 Tafeln. (1914)	15,—
„	„ 66.	E. Holzapfel. **Die Geologie des Nordabfalles der Eifel** mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. Mit 1 geologischen Karte und 2 Profilen. (1910) (vergr.) (vgl. Abschn. 9, Nr. 8)	15,—
„	„ 67.	W. Wunstorf und G. Fliegel. **Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes.** Mit 1 Karte und 2 Profiltafeln (vergr.). (1910)	12,—
„	„ 68.	G. Berg. **Die krystallinen Schiefer des östlichen Riesengebirges.** Mit 4 Tafeln. (1912)	12,—
„	„ 69.	Wedekind. **Paläontologische Beiträge zur Geologie des Kellerwaldes.** Mit 5 Tafeln. (1914)	7,50
„	„ 70.	Paeckelmann. **Das Ober-Devon des bergischen Landes.** Mit 5 Tafeln. (1913)	22,50
„	„ 71.	R. Michael. **Die Geologie des Oberschlesischen Steinkohlenbezirkes.** Mit 2 Karten, 8 Tafeln und 73 Textfiguren. (vergr.) (1913)	45,—
„	„ 72.	A. Jentzsch und G. Berg. **Die Geologie der Braunkohlenablagerungen im östlichen Deutschland** (vergr.). (1913)	9,—
„	„ 73.	F. Beyschlag und P. Krusch. **Die Erzlagerstätten von Frankenstein und Reichenstein in Schlesien.** Mit 10 Textfiguren und 10 Tafeln. (vergr.) (1913)	9,—
„	„ 74.	G. Berg. **Beiträge zur Geologie von Niederschlesien mit besonderer Berücksichtigung der Erzlagerstätten** (siehe VII. Nr. 11) (1913) (vergr.)	18,—
„	„ 75.	W. Gothan. **Die Oberschlesische Steinkohlenflora.** I. Teil. Farne und farnähnliche Gewächse (Cycadafilices bezw. Pteridospermen). Mit 17 Textfiguren und 53 Tafeln. (1913)	45,—
„	„ 76.	W. Kegel. **Der Taunusquarzit von Katzenelnbogen.** Mit 6 Tafeln. (1913)	18,—
„	„ 77.	Heß von Wichdorff. **Geologie der Kurischen Nehrung.** (1919)	12,—
„	„ 78.	A. Jentzsch. **Beiträge zur Seenkunde.** Teil V. (1918) (Teil I, II, III, IV und VI siehe: Abhandlungen N. F., Heft 48, 51, 57, 64 und 83)	15,—
„	„ 79.	A. Fuchs. **Der Hunsrückschiefer und die Untercoblenzschichten am Mittelrhein (Loreleigegend).** I. Teil. Beitrag zur Kenntnis der Hunsrückschiefer- und Untercoblenzfauna der Loreleigegend. (1915)	18,—

			RM.
N.F., Heft	80.	J. Spriestersbach. **Neue oder wenig bekannte Versteinerungen aus dem rheinischen Devon, besonders aus dem Lenneschiefer.** (1915)	22,50
„ „	81.	H. Cloos. **Geologie der Schollen in schlesischen Tiefengesteinen.** Neue Untersuchungen im Ganggebiete der Gebirgsbildung. Mit 22 Textfiguren. (1920)	6,—
„ „	82.	A. von Koenen. **Die Platylenticeras-Arten des Untersten Valanginien Nordwest-Deutschlands.** Als Manuskript gedruckt. Mit 1 Atlas enthaltend 25 Tafeln. (1915)	30,—
„ „	83.	A. Jentzsch. **Beiträge zur Seenkunde.** Teil VI. (1919) (Teil I, II, III, IV und V siehe: Abhandlungen, N. F., Heft 48, 51, 57, 64 und 78)	7,50
„ „	84.	F. Wiegers. **Diluvialprähistorie als geologische Wissenschaft.** Mit 64 Textfiguren (vergr.). (1920)	9,—
„ „	85.	G. Beck. **Tektonische und paläogeographische Untersuchungen im Gebiete zwischen Hildesheim und Braunschweig.** Mit 5 Tafeln. (1920)	12,—
„ „	86.	Kegel. **Geologie der Lahnmulde.** (1922)	15,—
„ „	87.	von Linstow. **Die Verbreitung der tertiären und diluvialen Meere.** (1922)	22,50
„ „	88.	Bärtling. **Die Seen des Kreises Herzogtum Lauenburg.** Mit 3 Tafeln. (1922)	6,—
„ „	89.	Cloos. **Tektonik-Magma I.** Mit 3 Tafeln. (1922)	11,25
„ „	90.	Siegert. **Untersuchung des Pliozäns und Entwicklung der Terassen im Flußgebiet der Weser.** Mit 17 Tafeln. (1921)	22,50
„ „	91.	Paeckelmann. **Der mitteldevonische Massenkalk des Bergischen Landes.** (1922)	6,—
„ „	92.	Fliegel. **Der Untergrund der Rheinischen Bucht.** Mit 1 Karte. (1922)	11,25
„ „	93.	Schriel. **Alte und neue Tektonik am Kyffhäuser und Südharz.** (1922)	6,—
„ „	94.	Berg. **Der Granit des Riesengebirges und seine Ganggesteine.** (1923)	6,—
„ „	95.	Stille. **Göttinger Beiträge zur saxonischen Tektonik.** Mit 15 Tafeln. (1923—25)	18,—
„ „	96.	Cloos. **Tektonik und Magma II.** (1924)	4,50
„ „	97.	Kautski. **Das Miozän von Hemmoor und Basbeck-Osten.** Mit 12 Tafeln. (1925)	18,—
„ „	98.	Paeckelmann. **Beiträge zur Kenntnis des Devons am Bosporus, insbesondere von Bithynien.** Mit 6 Tafeln. (1925)	12,—
„ „	99.	R. und E. Richter. **Die Trilobiten des Oberdevons.** Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten. IV. Mit 12 Tafeln und 18 Textfiguren. (1926)	22,50
„ „	100.	Kegel. **Unterdevon von böhmischer Fazies (Steinberger Kalk) in der Lindener Mark bei Gießen.** Mit 4 Tafeln. (1926)	6,—
„ „	101.	W. Warneck. **Das Tertiär von Jatznick i. Pommern und seine stratigraphische Stellung in Norddeutschland.** Mit 1 Tafel und 14 Abbildungen. (1926)	6,—
„ „	102.	N. Schmitt. **Einfluß geologischer Formationen auf die Landwirtschaft, unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Nassauer Lande.** Mit 1 Figur. (1926)	4,50
„ „	103.	W. Biese. **Über die Encriniten des Unteren Muschelkalkes von Mitteldeutschland.** Mit 4 Tafeln, 6 Textfiguren, 10 Tabellen. (1927)	9,—
„ „	104.	Fr. Lotze. **Das Mitteldevon des Lennetales nördlich der Elsper Mulde.** Mit 2 Tafeln. (1928)	7,50
„ „	105.	G. Meyer. **Magnetische Messungen im östlichen Riesengebirge.** Mit 2 Tafeln. (1928)	3,75

			RM.
N. F., Heft	106.	H. Bode. **Paläobotanisch-stratigraphische Studien im Ibbenbürener Carbon.** Mit 2 Tafeln. (1927)	4,50
„ „	107.	Voß. **Die paläogeographische Verbreitung des Rogensteins im deutschen Unteren Buntsandstein.**	3,75
„ „	108.	H. Sieverts. **Über die Crinoidengattung Marsupites.** Mit 5 Tafeln. (1927)	6,—
„ „	109.	Cl. Leidhold. **Beitrag zur Kenntnis der Fauna des rheinischen Stringocephalenkalkes, insbesondere seiner Brachiopodenfauna.** I. Teil. Mit 7 Tafeln. (1928)	11,25
„ „	110.	J. Wilhelm. **Beitrag zur Frage der Bewertung der verschiedenen Schwerestörungen.** (1928)	2,25
„ „	112.	H. Andert. **Die Kreideablagerungen zwischen Elbe und Jeschken.** I. Das Elbsandsteingebirge östlich der Elbe. Mit 2 Tafeln und 12 Textfiguren. (1928.)	9,—

3. Beiträge zur geologischen Erforschung der Deutschen Schutzgebiete

(Siehe auch unter II. Abhandlung, N. F., Nr. 62 und 63)

			RM.
Heft	1.	W. Koert. **Ergebnisse der neueren geologischen Forschung in den deutsch-afrikanischen Schutzgebieten.** (1913)	12,—
„	2.	P. Range. **Geologische Übersichtskarte des Deutschen Namalandes.** (1912)	18,—
„	3.	H. Cloos. **Geologie des Erongo im Hereroland.** Mit 1 Karte. (Zu vergl. Heft 17.) (1911)	6,—
„	4.	C. Gagel. **Beiträge zur Geologie von Kaiser-Wilhelmsland.** Mit 3 Tafeln. (1912)	7,50
„	5.	Joh. Böhm, H. Lotz und W. Weißermel. **Geologische und paläontologische Beiträge zur Kenntnis der Lüderitzbuchter Diamantablagerungen.** Mit 14 Tafeln. (1913)	15,—
„	6.	F. Tornau. **Zur Geologie des mittleren und westlichen Teiles von Deutsch-Ostafrika.** Mit 1 Karte, 9 Textfiguren und 6 Tafeln. (1913)	7,50
„	7.	O. Mann und E. Hennig. **Mesozoische Ablagerungen in Adamaua, Kamerun.** Mit 1 Tafel. (1913)	3,—
„	8.	G. Scheuring. **Die mineralogische Zusammensetzung der deutsch-südwest-afrikanischen Diamantsande.** Mit 1 Karte und 2 Textfiguren. (1914)	3,—
„	9.	F. Behrend. **Zur Geologie und Oberflächengestaltung von Nordost-Katanga (Belgisch-Kongo).** Mit 14 Textfiguren, 1 geologischen Karte und 1 Tafel. (1914)	12,—
„	10.	R. Glaeßner. **Beitrag zur Kenntnis der Eruptivgesteine des Bismarck-Archipels und der Salomon-Inseln.** (1915)	3,75
„	11.	P. Range. **Ergebnisse von Bohrungen in Deutsch-Südwestafrika.** Mit 1 Tafel und 1 Übersichtskarte. (1915)	9,—
„	12.	P. Oppenheim. **Die eozäne Invertebratenfauna des Kalksteins in Togo, im Zusammenhange mit anderen Tertiärablagerungen Afrikas vergleichend betrachtet.** Mit 5 Tafeln. (1915)	9,—
„	13.	W. Koert. **Der Krusteneisenstein in den deutschafrikanischen Schutzgebieten, besonders in Togo und im Hinterland von Tanga (Deutsch-Ostafrika).** Mit 1 Figur. (1916)	3,75
„	14.	J. Offermann. **Beiträge zur Petrographie der Insel Neupommern.** (1916)	2,25
„	15.	F. Behrend. **Die Stratigraphie des östlichen Zentralafrika unter Berücksichtigung der Beziehungen zu Südafrika.** Mit 1 geologischen Karte und 3 Schichttabellen. (1918)	9,—

RM.

Heft 16. E. Harbort. **Die Fauna der Oberen Kreide am Mungo.** (In Vorbereitung)

„ 17. H. Cloos. **Der Erongo. Ein vulkanisches Massiv im Tafelgebirge des Hererolandes und seine Bedeutung für die Raumfrage plutonischer Massen.** Mit 1 Karte und 4 Profilen, 16 Photographien und 37 Zeichnungen im Text. (Zu vergl. Heft 3.) (1919) . . . . . 15,—

„ 18. I. W. Koert und L. Finckh. **Zur geologischen Kenntnis von den Palau-Inseln, Jap, den Marianen und Ponape**

II. P. Menzel. **Über Pflanzenreste aus Basalttuffen des Kamerungebietes.** Mit 6 Textfiguren und 1 Tafel.

III. P. Range. **Geologische Spezialaufnahmen in Deutsch-Südwestafrika.** Mit 1 Textfigur und 4 Karten. (1920) . . . . . 9,—

„ 19. I. R. Gläßner. **Petrographische Untersuchung von Gesteinsproben aus Deutsch-Neuguinea (Kaiser-Wilhelmsland)**

„ 19. II. G. Gürich. **Acrolepsis Lotzi und andere Ganoiden aus den Dwyka-Schichten von Ganikobis (Südwestafrika).** Mit 3 Tafeln und 23 Figuren (1923) 4,50

„ 20. R. Kräusel u. P. Range. **Beiträge zur Kenntnis der Karruformation Deutsch-Südwest-Afrikas.** Mit 11 Tafeln, 1 Karte. . . . . 12,—

---

4. Archiv für Lagerstätten-Forschung, Lagerstätten-Karten und Montanstatistik.

(Siehe auch unter II. Abhandlung, N. F., Nr. 7, 33, 52, 55 und 61)

a) Archiv für Lagerstätten-Forschung

RM.

Heft 1. Einecke und Köhler. **Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches.** Mit 16 Tafeln und 112 Textfiguren. (1910) . . . . . 45,—

„ 2. W. Bornhardt. **Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung.** Teil I. Mit 3 Tafeln und 81 Textabbildungen. (Teil II siehe: Archivheft 8) (vergr.). (1911) 22,50

„ 3. Schöppe. **Über den Holzappeler Gangzug.** Mit 7 Tafeln und 10 Textfiguren. (1911) . . . . . 9,—

„ 4. Heß von Wichdorff. **Geschichte des Thüringer Bergbaues.** Teil I. Die Goldvorkommen des Thüringer Waldes und Frankenwaldes und die Geschichte des Thüringer Goldbergbaues und der Goldwäschereien (vergr.). Mit 16 Tafeln. (1914) 22,50

„ 5. W. Bartels. **Die Spateisenstein-Lagerstätten des Zipser Comitates in Oberungarn.** Mit 9 Tafeln und 22 Textfiguren. (1910) . . . . . 15,—

„ 6. A. Denckmann. **Neue Beobachtungen über die tektonische Natur der Siegener Spateisensteingänge.** Mit 10 Textfiguren und 1 geologischen Übersichtskarte 1:500000. (Zu vergl. Heft 25.) (1912) . . . . . 3,—

„ 7. V. Zeleny. **Das Unterdevon im Bensberger Erzdistrikte und seine Beziehungen zu den Blei-Zinkerzgängen.** Mit 8 Textfiguren und 4 Tafeln (1912) . . . . . 9,—

„ 8. W. Bornhardt. **Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung.** Teil II. (Teil I siehe: Archivheft 2). Mit 58 Textfiguren und 5 Tafeln. (1912) . . . . . 30,—

„ 9. A. Fuchs. **Die Gliederung und Tektonik der Oberkoblenzschichten im Quellensattel und im Ganggebiet von Bad Ems.** Mit 1 geologischen Karte und 2 Tafeln. (1916) 7,50

RM.

Heft 10. E. Seidl. **Die Permische Salzlagerstätte im Graf Moltke-Schacht und in der Umgebung von Schönebeck a. d. Elbe** Mit 5 Grundriß- und Profiltafeln, 32 Tafeln und 36 Textabbildungen. (1914) 22,50

„ 11. Jos. Woldrich. **Geologische und Montanistische Studien in den Karpathen nördlich von Dobschau.** Mit 5 Tafeln und 3 Textfiguren. (1913) 7,50

„ 12. A. Stahl. **Die Verbreitung der Kaolinlagerstätten in Deutschland.** Mit 8 Profilen, 4 Übersichtsskizzen und 1 Übersichtskarte. (1912) 7,50

„ 13. O. Renner. **Salzlager und Gebirgsbau im Mittleren Leinetal.** Mit 12 Tafeln, 8 Karten und 17 Textfiguren. (1914) . . . . . 18,—

„ 14 J. Stoller. **Das Erdölgebiet Hänigsen-Obershagen in der südlichen Lüneburger Heide.** Mit 2 Tafeln (vergr.). (1914) Vgl. Heft 36. . . . . 6,—

„ 15. L. E. Böker. **Die Kohlenvorräte des Deutschen Reiches.** Teil I. **Das Niederschlesische Steinkohlenbecken.** Mit 4 Tafeln und 9 Textfiguren (1915) . . . . . 12,—

„ 16. W. T. Dörpinghaus. **Amblygonit-Zinn-Vorkommen von Cacores in Spanien und Eisenerzlagerstätten vom Chamosittypus bei San Miguel de la Duenas.** Mit 12 Tafeln. (1914) . . . . . 18,—

„ 17. Salzmann. **Das Braunkohlenlager im Geiseltal.** Mit 14 Tafeln und 10 Textfiguren (vergr.). (1914) . . . . . 12,—

„ 18. W. J. Jongmans. **Paläobotanisch-stratigraphische Studien im Niederländischen Carbon nebst Vergleichen mit umliegenden Gebieten.**

W. J. Jongmans und W. Gothan. **Bemerkungen über einige der in den niederländischen Bohrungen gefundenen Pflanzen.** Mit 6 Tafeln und 1 Textfigur. (1915) . . . . . 15,—

„ 19. A. Denckmann. **Geologische Grundriß- und Profilbilder als Erläuterungen zur älteren Tektonik des Siegerlandes.** Mit 2 Tafeln und 5 Textfiguren. (1914) 4,50

„ 20. Ph. Kraft. **Über die genetischen Beziehungen des dichten Magnesites zu den Mineralien der Nickelsilikatgruppe.** Mit 13 Textfiguren und 5 Tafeln. (1915) . . . . . 9,—

„ 21. W. Tille. **Die Braunkohlenformation im Herzogtum Sachsen-Altenburg und im südlichen Teil der Provinz Sachsen.** Mit 7 Tafeln und 1 Textfigur. 12,—

„ 22. F. Raefler. **Die Brauneisenerzlagerstätten Oberschlesiens.** Mit 9 Tafeln und 7 Textfiguren. (1915) . . . . . 9,—

„ 23. A. Kraiß. **Geologische Untersuchungen über das Ölgebiet von Wietze in der Lüneburger Heide.** Mit 4 Tafeln und 1 Textfigur (vergr.). (1916) 7,50

„ 24. F. Kretschmer. **Die erzführende Diabas- und Schalsteinzone Sternberg—Bennisch.** Mit 1 montangeologischen Karte nebst 1 Blatt Profilkarten und 14 Textfiguren. (1917) . . . . . 12,—

„ 25. A. Denckmann. **Neue Beobachtungen über die tektonische Natur der Siegener Spateisensteingänge.** Teil II. **Stratigraphie und Tektonik.** (Zu vergl. Heft 6). Mit 16 Textfiguren. (1918) . . . . . 9,—

„ 26. E. Seidl. **Schürfen, Belegen und Schachtabteufen auf deutschen Zechstein-Salzhorsten.** Mit 1 Übersichtskarte und 58 Textfiguren. (1921) . . . 12,—

„ 27. A. Stahl. **Die Gänge des Oberharzes und ihre Beziehungen zur Tektonik des Ganggebietes.** Mit 3 Tafeln und 2 Textfiguren. (1922) . . . . . 6.—

„ 28. G. Berg. **Die Rolle des Phosphors im Mineralreich.** Mit 2 Tafeln. (1922) 6,—

„ 29. H. König. **Beiträge zur Kenntnis der paragenetischen Verhältnisse des östlichen Teiles vom Silbernaaler Gangzug.** Mit 2 Tafeln. (1923) . . 4,50

„ 30. H. Quiring. **Die Manganerzvorkommen in den krystallinen Schiefern der bukowinischen Waldkarpathen.** Mit 2 Tafeln. (1922) . . . . . 6,—

		RM.
Heft 31.	Böhne. **Die Eisenlagerstätten des Stahlberges bei Schmalkalden am Südwesthange des Thüringer Waldes.** Mit 6 Tafeln. (1925)	9,—
„ 32.	Beyschlag und Schriel. **Das Gold der Eder.** Mtt 1 Tafel. (1923) .	2,25
„ 33.	H. Quiring. **Das Gesetz des Einschiebens und der Vertaubung der Spateisenstein- und Eisenglanzgänge des Siegerlandes.** Mit 6 Tafeln. (1924)	6,—
„ 34.	P. Ramdohr. **Beobachtungen an opaken Erzen.** Mit 8 Tafeln. (1924).	7,50
„ 35.	N. Wing Easton. **Die wichtigsten Edelmetall-Lagerstätten Sumatras.** Mit 3 Tafeln. (1926)	4,50
„ 36.	J. Stoller. **Das Erdölgebiet Hänigsen—Obershagen—Nienhagen in der südlichen Lüneburger Heide.** (Neubearbeitung von Heft 14.) Mit 7 Tafeln. (1927)	12,—
„ 39.	H. Eisfelder. **Das Vorkommen des Kupferkieses auf den Gängen der Blei-Zinkerzformation.** Mit 1 Übersichtskarte und 3 Tafeln. (1928) .	4,50
„ 40.	Dietz. **Die Salzlagerstätte des Werra-Kaligebietes.** Mit 3 Tafeln. (1928) .	11,25

b) Lagerstätten-Karten

Karte der Nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Gruppe Preußen und benachbarte Bundesstaaten 1 : 200 000

		RM.
Lieferung I.	(2. Auflage). Blätter: Cleve (vergr.), Wesel (vergr.), Münster, Erkelenz (vergr.), Düsseldorf (vergr.), Arnsberg (vergr.), Aachen (vergr.), Cöln (vergr.), Siegen (vergr.), Malmedy (vergr.), Cochem, Koblenz (vergr.), mit Begleitwort (vergr.) und Farbenerklärung (vergr.). Preis je Blatt	6,—
Lieferung II.	Blätter: Bentheim, Osnabrück, Trier, Mainz, Saarbrücken mit Begleitwort und Farbenerklärung (die ganze Lieferung ist vergriffen).	
Lieferung III.	Blätter: Detmold, Minden, Göttingen, Hannover (vergr.), mit Begleitwort und Farbenerklärung. Einzelblatt mit Begleitwort und Farbenerklärung	6,—
Lieferung IV.	Blätter: Charlottenburg, Berlin (Nord), Küstrin, Schwerin a. d. Warthe, Potsdam, Berlin (Süd), Frankfurt a. O. und Züllichau mit Begleitwort Einzelblatt (Begleitwort vergr.)	6,—
Lieferung V.	Blätter: Wittenberg, Lübben, Guben und Glogau, mit Begleitwort Einzelblatt (Begleitwort vergr.)	6,—
Lieferung VI.	Blätter: Öls, Landsberg, Brieg, Lublinitz, Ratibor, Beuthen, Hultschin, Pless, mit 4 Beilageblättern nebst Begleitwort und Farbenerklärung Einzelblatt ohne Begleitwort	6,—
	Begleitwort	1,50
	Beilageblätter: Nr. 1. Nördlicher Teil des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens, Nr. 2. Südwestlicher Teil des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens, Nr. 3 und 4. Erzlagerstätten Oberschlesiens	je 4,50
Lieferung VII.	Blätter: Czarnikau, Gnesen, Posen, Wreschen, Lissa und Krotoschin, mit Begleitwort und Farbenerklärung Einzelblatt mit Begleitwort und Farbenerklärung	6,—
Lieferung VIII.	Blätter: Görlitz, Liegnitz, Breslau, Hirschberg i. Schles., Schweidnitz, Lewin, Glatz, mit Begleitwort und Farbenerklärung Einzelblatt mit Begleitwort und Farbenerklärung	6,—
Lieferung IX.	Blätter: Arolsen, Cassel, Fulda, Marburg, Frankfurt a. M. und Schweinfurt. Einzelblatt mit Begleitwort und Farbenerklärung.	6,—
Lieferung X.	Blätter: Laar, Cloppenburg, Nienburg, Celle, Salzwedel, Stendal. Einzelblatt mit Begleitwort und Farbenerklärung	6,—
Lieferung XI.	Blätter: Braunschweig, Halberstadt, Magdeburg, Dessau. Einzelblatt mit Begleitwort und Farbenerklärung	6,—
Lieferung XII.	Blätter: Plauen, Gotha, Coburg, Jena, Sondershausen und Halle. Einzelblatt mit Begleitwort und Farbenerklärung	6,—
Lieferung XIII.	Blätter: Norden, Wilhelmshaven, Bremerhaven, Hamburg, Emden, Oldenburg, Bremen, Harburg, Lüneburg. (In Vorbereitung.)	

Gangkarte des Siegerlandes im Maßstabe 1:10000.

Angefertigt auf Kosten des Siegerländer Eisenstein-Vereins, G. m. b. H. in Siegen, auf Staatskosten herausgegeben von der Preußischen Geologischen Landesanstalt

		RM.
Lieferung I.	Enthaltend die Blätter Oberschelden (vergr.), Siegen (vergr.), Niederschelden, Eisern und Wilnsdorf (vergr.).	
	Beiblatt, enthaltend Grund- und Profilrisse	4,50
	Einzelne Blätter: Niederschelden, Siegen (vergr.) und Eisern	je 4,50
	Oberschelden (vergr.) und Wilnsdorf (vergr.)	je 3,75
Lieferung II.	Enthaltend die Blätter Freudenberg, Niederfischbach, Betzdorf, Herdorf, Neunkirchen und Gilsbach mit Beiblatt, enthaltend Grund- und Profilrisse.	
	Einzelblätter: Freudenberg, Betzdorf, Neunkirchen und Gilsbach	je 3,75
	Einzelblatt: Niederfischbach und Herdorf (vergr.)	je 4,50
	Beiblatt, enthaltend Grund- und Profilrisse	4,50
Lieferung III.	Enthaltend die Blätter Birken, Wissen, Niederhövels, Hamm und Gebhardshain mit Beiblatt	
	Beiblatt, enthaltend Grund- und Profilrisse (2. Auflage)	4,50
	Einzelblätter Birken, Hamm, Wissen und Niederhövels	je 4,50
	Einzelblatt Gebhardshain	3,75
Lieferung IV.	Enthaltend die Blätter Burbach, Nauroth, Oberlahr, Daaden, Horhausen und Elkenroth mit Beiblatt.	
	Beiblatt (dasselbe wie bei Lieferung III)	4,50
	Einzelblätter Burbach, Nauroth und Oberlahr	je 3,75
	Einzelblätter Daaden, Horhausen und Elkenroth	je 4,50
Lieferung V.	Enthaltend die Blätter Olpe, Wenden, Litfeld, Silberg und Müsen mit Beiblatt	
	Einzelblätter	je 4,50
	Beiblatt, enthaltend Grund- und Profilrisse	4,50

c) Weltmontanstatistik

Heft 1. **Deutsches Reich.** K. Flegel und M. Tornow. Die Entwicklung der deutschen Montanindustrie von 1860 bis 1912. Mit 106 Abbildungen und 152 Zahlentafeln im Text und mit 1 Atlas, enthaltend 39 lose Blätter graphische Darstellungen über die Gewinnung, den Verbrauch, die Ein- und Ausfuhr der wichtigsten Erzeugnisse der Montanindustrie, sowie deren Weiterverarbeitung.

Preis des ganzen Werkes (vergr.)	30,—
Preis des Textes allein	18,—
Preis des Atlanten allein	18,—
Preis der Einzelblätter (bis auf Blatt 36 sämtlich vergriffen)	1,50

d) Tiefbohrkarte des Niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens 1:100000

Warendorf	3,—
Soest	3,—
Dortmund	3,—
Münster	3,—

---

5. Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt

	RM.
Für die Jahre 1880—1907. Mit geologischen Karten, Profilen usw., jeder Jahrgang (in 1 Bande)	22,50
Für die Jahre 1908—1927. Mit geologischen Karten, Profilen usw., jeder Jahrgang	30,—

MR.

Jahrbuch 1901—1906 vergriffen, ebenso 1908/II, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914 und 1915/I. (Die in den Jahrbüchern ab 1901 enthaltenen Arbeiten sind sämtlich auch als Sonder-Abdrucke einzeln käuflich)

Registerband für die ersten 20 Bände des Jahrbuches. (Jahrgang I—XX. 1880—1899) 15,—

Registerband für die Jahrgänge 1900—1909 . . . . . 12,—

---

6. Mitteilungen aus den Laboratorien der Preußischen Geologischen Landesanstalt

RM.

Heft 1. R. Ganßen. **Kann man die Düngebedürftigkeit des Ackerbodens auf Grund des Salzsäureauszuges erkennen?** 1,50

„ 2. R. Wache. **Beiträge zur Bestimmung der Bodenkolloide** 2,25

„ 3. R. Ganßen und C. Krug. **Über die Bestimmung des Platins in geimpften und ungeimpften Gesteinen Deutschlands** 1,50

„ 4. R. Ganßen. **Die klimatischen Bodenbildungen der Tonerdesilikatgesteine. Die Entstehung und Herkunft des Löß** 4,50

„ 5. Ganßen, Pfeiffer, Laage und Halle. **Der Einfluß des Kalkgehaltes und der Acidität des Bodens auf das Wachstum der Holzarten im nordwestdeutschen Flottlehmgebiet.** (1. Mitteilung der vorläufigen Untersuchungsergebnisse.)

Ganßen und Görz. **Der Einfluß des Nährstoffgehaltes und der Acidität des Bodens auf das Wachstum der Holzarten im nordwestdeutschen Flottlehmgebiet von Syke.** (2. Mitteilung der vorläufigen Untersuchungsergebnisse.)

Utescher. **Die Bestimmung der löslichen Kieselsäure in verwitterten Tonerdesilikatgesteinen** . . . . . 3,—

„ 6. M. Trénel. **Ein einfaches tragbares Gerät zur elektrometrischen Bestimmung der „Wasserstoffionenkonzentration", insbesondere der Bodenreaktion.** Mit 5 Figuren und 1 Karte.

Reier und Görz. **Die Messung der Lagerungsdichte des Bodens im nordwestdeutschen Flottlehmgebiet von Syke.** Mit 2 Tafeln und 6 Figuren. 3,—

„ 7. Stockfisch. **Über die Zuverlässigkeit der Eschka-Methode bei der Schwefelbestimmung in festen Brennstoffen.**

Koehler. **Untersuchungen über den Jodgehalt der Böden und die Aufnahme von Jod durch Pflanzen.** 1,50

Die Arbeit von Trénel aus dem Heft 6 ist auch gesondert zum Preise von 2,25 RM. zu beziehen.

---

7. Mitteilungen der Abteilung für Gesteins-, Erz-, Kohle- und Salz-Untersuchungen

RM.

Heft 1. *Berg. **Petrographische Studien über die Mikrostruktur der Wabana-Erze** . 0,45

*Schlossmacher. **Der Kupferglanz im Mansfeldischen Kupferschiefer** . . 0,45

*Schlossmacher. **Ein Zinkkupfereisensulfid aus dem Mansfeldischen Kupferschiefer** 0,45

RM.

*Correns. **Beiträge zur Petrographie und Genesis der Lydite (Kicselschiefer)** 1,50

Leppla. **Beitrag zur Kenntnis der Taunusbasalte.**

Leppla. **Beitrag zur Keuntnis der Minetten im Vordertaunus.**

*Zückert. **Beitrag zur Kenntnis der erzmikroskopischen Eigenschaften einiger opaker Mineralien** 0,45

*Finckh. **Mikroskopische Studien an schlesischen Basalten.** I. Die Basalte der Umgebung von Nimptsch 0,75

*Zückert. **Die Paragonesen von Gediegen Silber und Wismut mit Kobalt-Nickel-Kiesen und der Uranpechblende zu St. Joachimsthal in Böhmen.** Eine erzmikroskopische Studie 6,00

Preis des ganzen Heftes 11,25 RM.

Heft 2. Ahrens. **Gefüge und Entstehungsgeschichte der Gneisgranite des Isergebirges**

*Berg. **Sychnodymit von Kohlenbach bei Eiserfeld.** Mit 2 Abbildungen. . 0,45

Plonait. **Über den sicheren Nachweis des echten Ostsee-Bernsteins bei Verwechslung oder Fälschung mit besonderer Berücksichtigung einer optischen Unterscheidungsmethode für Bernstein und seine Imitationen.** Mit 2 Tafeln und 4 Textfiguren. . . . . .

*Stach. **Der Kohlenreliefschliff, ein neues Hilfsmittel für die angewandte Kohlenpetrographie.** Mit 10 Tafeln. . . . . 6,—

Preis des ganzen Heftes 11,25

Heft 3. Berg. **Über den Nephelindolerit von Wickenstein.** Mit 1 Tafel und 3 Textfiguren.

Berg. **Über das Vorkommen sogenannter porphyrischer Kieskristalle in den Lagerstätten der intrusiven Kiesgruppe.**

Bode. **Neue Beobachtuugen zur Entstehung des Fusits.** Mit 6 Textfiguren.

Heft 4. Stach. **Neuere Untersuchungsverfahren der Kohlenpetrographie: Kohlenstaub-Reliefschliff und Kohlen-Röntgung.** 4,50

Heft 5. Frebold. **Über die kinetische Metamorphose der Erze.** Mit 15 Textfiguren. 2,25

Heft 6. Reichenbach. **Beitrag zur Kenntnis der Kohlen der Kolumbinischen Ostkordillere (Kordillere von Bogotá).** Mit 3 Tafeln und 1 Textfigur. . . 3,75

Heft 7. Döhl. **Zur Charakterisierung der Pseudocannelkohle und verwandter Bildungen.** Mit 2 Tafeln. . . . . 3,—

Die mit * bezeichneten Arbeiten sind zu den neben jeder verzeichneten Preisen auch gesondert verkäuflich.

8. Sitzungsberichte der Preußischen Geologischen Landesanstalt

RM.

Heft 1. **Die vom Januar bis April 1926 gehaltenen Vorträge der wissenschaftlichen Beamten** 4,50

„ 2. **Die vom Januar bis April 1927 gehaltenen Vorträge** 11,25

„ 3. „ „ „ „ „ **1928** „ „ 11,25

9. Übersichtskarten im Maßstab 1:100000

Mark

1. **Höhenschichtenkarte des Harzgebirges** . . . . . 12,—

2. Lossen, K. A. **Geologische Übersichtskarte des Harzgebirges** (vergr.) . . . . 30,—

		RM.
11.	Dathe, E. und Petrascheck, W. **Geologische Übersichtskarte des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens.** mit 1 Profilkarte (Der Abhandlung Neue Folge Heft 74 ist diese Karte nebst Profil beigegeben).	15,—
12.	Finckh, L. **Geologische Übersichtskarte des Zobtengebietes**	1,50
13.	Stille und Mestwerdt. **Geologische Karte des südlichen Teutoburger Waldes**	6,—
14.	Fuchs, A. **Geologische Übersichtskarte des nördlichen Sauerlandes und des Bergischen Landes.**	18,—
15.	Grupe, O. und Ebert, A. **Geologische Übersichtskarte des Deisters.** (Aus Jahrbuch 1926)	0,75
16.	Kaunhoven, F. **Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Königsberg.** (Hochschul-Exkursionskarte Nr. 2.) (In Vorbereitung.)	

10. Geologische Übersichtskarte von Deutschland im Maßstab 1:200000

a. Preußen

		RM.
1.	Blatt Trier-Mettendorf	8,—
2.	„ Mainz	8,—
3.	„ Charlottenburg	8,—
4.	„ Berlin (Nord)	8,—
5.	„ Potsdam	8,—
6.	„ Berlin (Süd)	8,—
7.	„ Göttingen	8,—
8.	„ Kassel	8,—
9.	„ Fulda	8,—
10.	„ Sondershausen	8,—
11.	„ Jena	8,—
12.	„ Halle a. S. (Doppelblatt)	10,—
13.	„ Stettin	8,—
14.	„ Treptow a. R.	4,50
15.	„ Prenzlau	8,—
16.	„ Neustrelitz	8,—
17.	„ Pillau	4,50
18.	„ Kolberg	4,50
19.	„ Wollin	8,—
20.	„ Magdeburg	8,—
21.	„ Braunschweig	8,—
22.	„ Hannover	In Vorbereitung.
23.	„ Lauenburg	
24.	„ Stolpmünde	

11. Sonstige Geologische Karten und Schriften

		RM.
1.	K. A. Lossen und W. Dames. **Geologische Karte der Umgegend von Thale.** 1:25000 (vergr.)	2,25
2.	G. Berendt. **Geologische Karte der Stadt Berlin.** 1:15000, geologisch aufgenommen unter Benutzung der K. A. Lossen'schen geologischen Karte der Stadt Berlin	4,50

		RM.
3.	Beyschlag, F. **Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Halle a. S.** (Siehe: Abhandlung, Neue Folge, Heft 10). (Gesondert nicht mehr käuflich)	4,50
4.	Beyschlag, F. **Höhlenschichtenkarte des Thüringer Waldes**	9,—
5.	Beyschlag, F. **Geognostische Übersichtskarte des Thüringer Waldes** (vergr.)	22,50
6.	**Geologische Übersichtskarte des Mauersee-Gebietes in jungdiluvialer Zeit.** (Wird beim Bezuge der ganzen Kartenlieferung Nr. 109 oder 110 — Seite 7 — gratis beigegeben.) Preis einzeln	2,25
7.	Monke, H., Schröder, H. und Schucht, F. **Geologische Übersichtskarte des Kehdinger Moores und seiner Umgebung.** (Wird beim Bezuge der ganzen 130. Lieferung der geologischen Spezialkarte — Seite 7 — gratis beigegeben.) Preis einzeln	1,50
8.	Beyschlag, F. **Geologische Übersichtskarte der Kalisalzvorkommen im Werragebiet**	1,50
9.	Beyschlag, F. **Geologische Übersichtskarte der Kalisalzvorkommen am Südharz.** (Vergr.)	1,50
10.	Jentzsch, A. **Geologische Übersichtskarte der Gegend von Scharnikau (Prov. Posen) nebst Erläuterung**	4,50
3.	L. Meyn. **Geologische Übersichtskarte von Schleswig-Holstein.** 1:300000. (vergr.)	
4.	K. Keilhack. **Geologische-morphologische Übersichtskarte der Provinz Pommern.** 1:500000. (Siehe Jahrbuch 1898). (Vergr.)	3,—
5.	H. Stille. **Geologische Übersichtskarte der Kreidebildungen zwischen Paderborn und dem Egge-Gebirge** 1:75000 mit Erläuterungen. (Siehe: Abhandlung, Neue Folge, Heft 38)	4,50
6.	W. Paeckelmann. **Geologisch-tektonische Übersichtskarte des Rheinischen Schiefergebirges** im Maßstab 1:200000 (2 Blatt)	10,—
7.	**Profile durch das südliche Eggegebirge.** (Wird beim Bezuge der ganzen 147. Lieferung der geologischen Karte von Preußen gratis beigegeben.) Preis einzeln	3,—
8.	W. Dunker. **Geognostische Spezialkarte der Grafschaft Schaumburg,** 2 Blatt 1:50000	9,—
9.	W. Wunstorf. **Geologische Exkursionskarte für die Umgegend von Aachen.** 1:75000	2,25
10.	A. Fuchs. **Geologische Übersichtskarte der Loreleigegend (Mittelrhein)**	2,25
11.	**Geologische Karte der Umgebung von Limburg an der Lahn.** 1:50000	2,25
12.	**Geologisch-agronomische Karten im Maßstab 1:25000 der Umgebungen von landwirtschaftlichen Lehranstalten** (als Lehrfelder für die landwirtschaftlichen Winter-Schulen und Institute bearbeitet) nebst zugehörigen Bohrkarten und Erläuterungen von Allenstein, Apenrade, Arendsee (vergr.), Artern, Berent, Birnbaum, Bredstedt, Brieg, Bojanowo, Bonn, Bremervörde, Bromberg, Crossen, Cleve, Dahme, Demmin, Diepholz, Elmshorn (2. Auflage), Elsterwerda, Flensburg, Fraustadt, Greifswald (2. Auflage), Gumbinnen, Heide, Herford i. W., Hildesheim, Hohensalza, Itzehoe, Johannisburg (Ostpreußen), Kappeln, Kiel, Krojanke, Lauenburg i. Pr., Leobschütz, Marienburg, Mörs, Neidenburg, Neustadt a. Rbge., Neutomischel, Oldesloe, Osterode (Ostpreußen), Proskau, Quakenbrück, Quedlinburg, Salzwedel (2. Auflage), Schlochau, Schivelbein (2. Auflage), Soest (vergr.), Sprottau, Trebnitz, Treptow a. R,. Verden (2. Auflage), Witkowo, Wittstock, Tost, Andernach (in Vorbereitung), Groß-Strelitz (in Vorbereitung)	je 2,25
13.	Keilhack. **Geologische Übersichtskarte der Provinz Brandenburg.** 1:500000	12,—
14.	Stille. **Übersichtskarte der Saxonischen Gebirgsbildungen zwischen Vogelsberg, Rhön und der norddeutschen Tiefebene.** 1:250000	6,—
15.	Fliegel. **Geologische Karte der Kalkmulde von Pfaffrath.** 1:50000	0,75

RM.

16. P. Michael. **Geologische Karte der Umgebung von Weimar.** 1 : 25000. Mit Begleitworten . . . . . 9.—

17. **Ergebnisse von Bohrungen.** Mitteilungen aus dem Bohrarchiv der Geologischen Landesanstalt. (Die Hefte I—V sind im Jahrbuch enthalten; zu vergl. alphabetisches Verzeichnis der käuflichen Einzelschriften: K. Keilhack).

O. Schneider. Heft VI. Gradabteilung 2—37 . . . . . 12,—
Heft VII. Gradabteilung 38—87 . . . . . 15,—
Heft VIII. Gradabteilung 1—20 22,50

18. E. Kaiser. **Das akademische Gut Dikopshof.** Gutswirtschaft der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf. Mit 1 geologischen Karte und 5 Abbildungen im Text 3,75

19. **Kurze Einführung in das Verständnis der geologisch-agronomischen Karten des Flachlandes** 1,50

20. K. Keilhack. **Einführung in das Verständnis der geologisch-agronomischen Spezialkarten des norddeutschen Flachlandes,** 4. Auflage (vergr.) . . . . . 3,—

21. A. Schneider. **Einführung in die Benutzung der Meßtischblätter** (vergr.) . . 1,50

22. H. Potonié. **Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste der paläozoischen und mesozoischen Formationen,** Lieferung I—IX . . . . . je 4,50

23. **Geologische Literatur Deutschlands**

A. Die Literatur des Jahres 1907 (vergr.) 4,50
„ „ „ „ 1908 „ . . . . . 6,—
„ „ „ „ 1909 „ . . . . . 6,—
„ „ „ „ 1910 „ 7,50
„ „ „ „ 1911 „ 7,50
„ „ „ „ 1912 „ 7,50
„ „ „ „ 1913 „ . . . . . 9,—
„ „ „ „ 1914 „ . . . . . 6,—
„ „ der Jahre 1915—1917 . . . . . 12,—
„ „ des Jahres 1918 . . . . . 15,—
„ „ der Jahre 1919—1921 . . . . . 18,—
„ „ des Jahres 1922 3,75
„ „ „ „ 1923 . . . . . 3,—
„ „ „ „ 1924 3,75
„ „ „ „ 1925 7,50
„ „ „ „ 1926 7,50

B. Literatur über einzelne Landschaften

1. Anhalt von O. von Linstow 1,50
2. Harz von E. Schulze . . . . . 15,—
3. Schlesien und Nachbargebiete von R. Michael und W. Quitzow 12,—
4. Die baltischen Ostseeprovinzen von Behr . . . . . 6,—

Allgemeine Bodenkarte. 1 : 10 000 000.

Im Auftrage der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft bearbeitet von H. Stremme
Preis 3,— RM.

---

12. Verschiedenes

	RM.
1. **Satzungen der Geologischen Landesanstalt.** 8°. Berlin 1907	0,45
2. **Geschäftsanweisung für die geologisch-agronomische Aufnahme im norddeutschen Flachlande.** Mit 9 Tafeln	12,—
3. P. Krusch. **Geschichte der Bergakademie, Berlin**	1,50
4. **Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung der Anwärter für Geologenstellen bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt**	1,10
5. **Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung der Anwärter für Chemikerstellen bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt**	0,45
6. **Zur Wünschelrutenfrage.** I. Die mit Rutengängern im Dezember 1920 angestellten Versuche der Preußischen Geologischen Landesanstalt	1,50
7. **Zur Wünschelrutenfrage.** II. Merkblatt für die Anstellung geologischer Versuche mit Wünschelrute und Pendel	1,50
8. **Lagerstätten-Chronik.** Monatliche Mitteilungen lagerstättenkundlichen und bergwirtschaftlichen Inhalts. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für praktische Geologie.) Jährlicher Bezugspreis	10,—
9. **Führer durch die Museen der Preuß. Geologischen Landesanstalt.** Museum für angewandte Geologie, Abteilung Keramik, Abteilung Moor und Torf, Abteilung Schwefel, Abteilung Eisen und Mangan	je 0,45
10. **Zusammenstellung der im Geologischen Landesmuseum zu Berlin aufbewahrten Originale**	9,—
11. J. Korn. **Die wichtigsten Leitgeschiebe der nordischen kristallinen Gesteine im norddeutschen Flachlande.** Ein Führer für den Sammler kristalliner Geschiebe. Mit 48 farbigen Gesteinsbildern auf 6 Tafeln, und 8 Karten. (1927)	6,—

Es sei auch noch darauf hingewiesen, daß der Herr Minister für Handel und Gewerbe die Preußische Geologische Landesanstalt mit dem Vertrieb der neuen **Preußischen Markscheider-Ordnung** betraut hat. Der Preis derselben ist auf 25,— RM. einschließlich Rißmuster-Atlas festgesetzt worden; ein Rabatt für Wiederverkäufer kann in diesem Falle nicht gewährt werden

Gedruckt in der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstraße 44

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Tätigkeitsbericht der Preußischen Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1927

A. Geologische Aufnahmen und daran anschließend wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Leitung: Präsident KRUSCH
Gebirgsland: Abteilungsdirektor FLIEGEL
Flachland: Abteilungsdirektor WOLFF

Rheinprovinz

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25000

In der nördlichen Rheinprovinz stellte B.-G. ZIMMERMANN II die geologisch-agronomische Aufnahme des Bl. Duisburg (52, 33)[1]) fertig.

Im Bergischen Lande wurde Bl. Solingen (52, 53) durch L.-G. FUCHS abgeschlossen, ebenso die Südhälfte des Bl. Kürten (52, 60) durch Geol. DIETZ. Dieser setzte zugleich die geologische Aufnahme auf Bl. Burscheid (52, 59) fort.

Im alten Gebirge südlich von Aachen wurde die geologische Aufnahme der Bl. Rötgen (65, 24) und Nideggen (66, 19) durch L.-G. WUNSTORF weitergeführt.

Bl. Zülpich (66, 20) wurde durch Geol. SCHRÖDER vor der Drucklegung nochmals begangen und teilweise neu aufgenommen.

An der unteren Ahr schloß Geol. EBERT die geologische Aufnahme von Bl. Ahrweiler (66, 29), B.-A. HOFFMANN diejenige von Bl. Linz (66, 30) ab.

Die geologisch-agronomische Kartierung des Bl. Burgbrohl (66, 36) wurde durch Geol. AHRENS weitergeführt.

Bl. Waldbreitbach (67, 25) wurde durch Geol. BURRE fertiggestellt. Dieser setzte zugleich die Aufnahme des Bl. Asbach (56, 19) fort.

Bl. Bendorf (67, 32) wurde durch B.-G. QUIRING fertiggestellt, danach Bl. Wissen (67, 15) von ihm in Angriff genommen.

Die Neuaufnahme von Bl. Koblenz (67, 38) zwecks Herausgabe in

[1]) 52, 33 = Gradabteilung 52 Blatt 33.

zweiter Auflage wurde durch L.-G. SCHMIERER beendet.

Bl. Gelsenkirchen (52, 29) siehe Westfalen.

Bl. Oberscheld (68, 13), Bl. Ballerbach (68, 19) siehe Hessen-Nassau.

II. Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Wissenschaftliche Begehungen und vergleichende Studien

Dir. FLIEGEL, B.-G. ZIMMERMANN II, B.-G. QUIRING, Geol. BREDDIN machten am Ostrande des Rheintales zwischen Mühlheim a. Rhein und Hochdahl gemeinsame Begehungen zur Klärung der Beziehungen zwischen Löß und Decksand.

L.-G. SCHMIERER, B.-G. SCHMIDT, B.-G. QUIRING, B.-G. BURRE, Geol. AHRENS, B.-A. HOFFMANN begingen gemeinsam die devonischen Schichten des Rheintales zwischen Neuwied und Unkel.

Geol. SCHRÖDER führte vergleichende Begehungen in der Trias der Trierer Bucht aus.

Begutachtung von Gruben und nutzbaren Lagerstätten

B.-G. BURRE erstattete einen Bericht über die Bodenschätze im Bereiche der geplanten Wiedtalbahn (Neuwied-Wiedmühle), ebenso Geol. DIETZ über die nutzbaren Gesteinsvorkommen längs der geplanten Eisenbahnlinie »Bergisch-Gladbach, Wipperfürth und Lindlar-Wipperfürth«.

Lagerstättenkarten, Lagerstätten- und Felderinventur

B.-A. ISERT bearbeitet die Felderkarten und die dazu gehörigen Charakterblätter im Nordwestteil des Oberbergamtsbezirks Bonn.

Wasserversorgungen, Wasserentziehungen usw.

Gemeinde Beurig,
Oberförsterei und Domäne Monschau,
Zollbahnhof Perl/Mosel,
Güterbahnhof Stoffeln bei Düsseldorf,
Försterei Försterhof, Landkreis Koblenz,
Gemeinde Vallendar/Rhein,
» Kirrweiler,
» Deimberg,
» Sulzbach,
» Buborn,
» Niedereisenbach,
» Offenbach,
» Wiesweiler,
} im Restkreis St. Wendel-Baumholder
Wasserwerk der Gemeinde Heiligenhaus.

Talsperren und Stauanlagen, Kanalbauten

Wiederholte Begutachtung und Mitwirkung bei der Abnahme der Baugrube der Aggertalsperre bei Dümmlinghausen.

Hochspeicheranlagen auf dem Baldemeyerberg bei Essen.

Hochspeicheranlage bei Kettwig.

Vorarbeiten für den Aachen-Rheinkanal.

Heilquellen und Schutzbezirke

Begutachtung der Gemeinnützigkeit des neuen Arienheller Sprudels.

Schutzbezirk für den Geyr-Sprudel in Niederbreisig.

Andere geologisch-technische Beratungen

Bergrutschgefahr bei der Naheregulierung gegenüber Bahnhof Kirn/Nahe.

Bodensenkungen bei Dollendorf i. d. Eifel.

Rutschungen an der Kreisstraße Niedersgegen-Wallendorf.

Verfolgung von Bergbau-, Schacht- und Bohraufschlüssen

Die Bergbauaufschlüsse im Steinkohlengebirge von Aachen und am Niederrhein wurden wie bisher verfolgt. Dabei setzten L.-G. WUNSTORF und Kustos GOTHAN die wissenschaftlich-stratigraphische Bearbeitung der Steinkohlenformation des Gebietes fort. Das gleiche geschah rechts des Rheines im Westteil des Ruhrkohlenbeckens durch den letztgenannten zusammen mit B.-G. HAACK.

Verfolgung von Straßen-, Eisenbahn- und Kanalaufschlüssen

Eisenbahnaufschlüsse bei Mühlheim-Heißen,

Aufschlüsse beim Bau der neuen Autostraßen bei Essen und Mühlheim/Ruhr,

Aufschlüsse beim Bau der Kläranlage der Emschergenossenschaft bei Karnap, desgl. an der Straße im Hoxbachtal.

Aufschlüsse bei der Naheregulierung in der Gegend von Kirn.

Unterrichtskurse und Lehrvorträge

Geologischer Lehrausflug mit den Lehrern der Bürgermeisterei Neuerburg Kr. Neuwied.

Provinz Westfalen, Länder Lippe-Detmold und Schaumburg-Lippe

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25000

Im holländischen Grenzgebiet wurde die geologisch-agronomische Aufnahme des Bl. Vreden (38, 57) durch Geol. BENTZ zu Ende geführt, der danach auf Bl. Stadtlohn (52, 4) überging.

Im Wiehengebirge wurde durch Geol. STACH die geologisch-agronomische Bearbeitung des Bl. Minden (40, 46) beendet sowie diejenige des Bl. Oeynhausen (40, 45) fortgesetzt.

Bl. Bückeburg (40, 47) und Bl. Cathrinhagen (40, 48) wurden durch L.-G. GRUPE weiter bearbeitet.

An der oberen Weser revidierte Abt.-Dir. WEISSERMEL im Zusammenhang mit einer teilweisen topographischen Neubearbeitung Teile des Bl. Brakel (54, 18) und setzte die Aufnahme von Bl. Borgholz (54, 24) fort.

Im Ruhrkohlengebiet schlossen L.-G. BÄRTLING und Geol. BREDDIN die Oberflächen- und Untergrundsaufnahme von Bl. Gelsenkirchen (52, 29) ab und begannen diejenige des Bl. Bottrop (52, 28).

Im Briloner Bezirk wurde Bl. Alme (54, 32) durch B.-G. PAECKELMANN und KÜHNE bis auf eine noch ausstehende kurze Revisionsbegehung im Bereiche des Culmtonschiefers beendet. Beide wandten sich danach dem Carbon- und Devonanteil des Bl. Marsberg (54, 34) zu. B.-G. PAECKELMANN setzte außerdem die geologische Kartierung auf den Bl. Brilon (54, 38) und Adorf (54, 39) fort.

Im Siegerlande wurde die geologische Aufnahme des Bl. Hilchenbach (67, 05) durch L.-G. FUCHS weitergeführt. B.-G. SCHMIDT schloß Bl. Wingeshausen (53, 60) ab.

Bl. Berleburg (54, 55) wurde durch Geol. REICH festiggesteillt.

Bl. Battenberg (54, 56) siehe Hessen-Nassau.

Bl. Melle (40, 43) siehe Hannover.

II. Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Geologische Aufnahmen in anderen Maßstäben

Für besondere Zwecke (amtliche Gutachten über Hochspeicheranlagen) wurden Teile der Kartenblätter Witten (53, 31), Velbert (52, 41), Essen (52, 31), Kettwig (52, 40) durch L.-G. BÄRTLING im Maßstabe 1:10000 aufgenommen.

Wissenschaftliche Begehungen und vergleichende Studien

Abt.-Dir. FLIEGEL, L.-G. BÄRTLING, Geol. BENTZ bereisten gemeinsam mit den holländischen Staatsgeologen das preußisch-holländische Grenzgebiet zur Klärung der Stratigraphie des Diluviums und zur Erzielung einer übereinstimmenden Auffassung und Darstellung.

Assistent POTONIÉ untersuchte die Juraaufschlüsse bei Bielefeld.

Gutsuntersuchungen und andere agronomischen Arbeiten

Dipl.-Landwirt GÖRZ und Chemiker PFEIFFER führten gemeinsam mit B.-G. PAECKELMANN und Geol. KÜHNE im Bereich der Bl. Alme (54, 32), Madfeld (54, 33), Brilon (54, 38), Adorf (54, 39) Studien über die Entstehung der Bodenprofile aus.

Begutachtung von Gruben und nutzbaren Lagerstätten

L.-G. KOERT beriet die Reichsbahndirektion Hannover betr. Gleisbettungsmaterial aus dem Wiehengebirge.

L.-G. GRUPE ebenso hinsichtlich der Korallenoolithe aus dem Wesergebirge.

L.-G. MESTWERDT untersuchte die Quarzitlager bei Vallentrop und Elbrinen.

L.-G. MESTWERDT beriet die Lippische Regierung in Detmold über das Vorkommen nutzbarer Ablagerungen in den Lippe'schen Staatsforsten.

B.-G. PAECKELMANN begutachtete Kalk- bzw. Marmorvorkommen bei Warstein.

Lagerstättenkarten, Lagerstätten- und Felderinventur

Von der Tiefbohrkarte des niederrh.-westfäl. Beckens im Maßstab 1:100000 wurden die Bl. Münster, Warendorf, Dortmund und Soest fertiggestellt, die Bearbeitung der Bl. Recklinghausen und Essen begonnen.

Die Vervollständigung der Felderkarten und Charakterblätter des Montanarchivs wurde im Oberbergamtsbezirk Dortmund von B.-A. RICHERT begonnen.

Wasserversorgungen, Wasserentziehungen usw.

Gemeinden: Gütersloh,
Paderborn,
Schildesche,
Lemgo,
Buke,
Niedermarsberg,
Nettelstedt, Kr. Lübbecke,
Erndtebrück,
Neues Wasserwerk Paderborn,
Anstalt Bethel bei Bielefeld,
Westfälische Heimstätten G. m. b. H., Bielefeld,
artesische Quellen an der unteren Lippe, für die Wasserversorgung des nördlichen Kohlenreviers.

Talsperren und Stauanlagen, Kanalbauten

Wiederholte Begutachtung der Baugrube der Aggertalsperre bei Dümmlinghausen und Mitwirkung bei Abnahme der Baugrube,

Hochspeicheranlagen Hengstey, auf dem Heil, bei Wetter, Wartenberg, bei Witten, Homberg bei Hattingen,

Staustufe Schlüsselburg a. d. Weser,

Stewertalsperre bei Haltern,

Zweite Fahrt des Dortmund-Ems-Kanals bei Olfen.

Heilquellen und Schutzbezirke

Neuer Thermalsprudel Salzuflen.

Andere geologisch-technische Beratungen

Untersuchung des Eisenbahntunnels bei Silschede, Bahnstrecke Witten-Barmen.

Verfolgung von Bergbau-, Schacht- und Bohraufschlüssen

Gruben- und Schachtaufschlüsse des Ruhrkohlenbezirks.

Verfolgung von Straßen-, Eisenbahn- und Kanalaufschlüssen

Aufschlüsse an den neuen Autostraßen des Ruhrsiedlungsverbandes,

Aufschlüsse des Ruhr-Kanals,

Aufschlüsse des Lippekanals auf den Strecken Wesel-Datteln und Hamm-Lippstadt,

Extertalbahn Rinteln-Barntrup,
Aufschlüsse beim Bau der Sorpetal-Sperre.

Unterrichtskurse und Lehrvorträge

Geologische Ausflüge und Vorträge für die Lehrerschaft des Kreises Wittgenstein.

Provinz Hessen-Nassau

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25000

An der westfälischen Grenze wurde die geologische Aufnahme von Bl. Battenberg (54, 56) durch Geol. REICH in Angriff genommen.

In der Dillmulde kam die Neuaufnahme von Bl. Ballersbach (68, 19) durch B.-G. KEGEL zum Abschluß, während diejenige von Bl. Oberscheld (68, 13) von ihm fortgeführt wurde.

Im Grenzgebiet gegen das Land Hessen beendete M.-A. BLANCKENHORN die geologische Aufnahme des Bl. Amöneburg (68, 16).

Die geologisch-agronomische Aufnahme des Bl. Frankfurt a. M-West (bisher Höchst) (68, 50) wurde durch B.-R. ZÖLLER und Geol. MICHELS abgeschlossen.

In der Gegend von Kassel begann L.-G. VON LINSTOW die Aufnahme des Bl. Uslar (55, 20).

Bl. Bückeburg (40, 47), Stadthagen (40, 42), Cathrinhagen (40, 48) siehe Westfalen.

II. Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Wissenschaftliche Begehungen und vergleichende Studien

Geol. MICHELS führte im Devon in der Gegend von Merenberg und Weilburg/Lahn vergleichende Begehungen aus.

Abt.-Dir. FLIEGEL und Geol. MICHELS begingen die weitere Umgebung von Frankfurt/Main zwecks Gliederung der Diluvialterrassen für die Karte 1 : 200000.

Gutsuntersuchungen und andere agronomischen Arbeiten

L.-G. VON LINSTOW untersuchte Bodenprofile in der Forst Ödelsheim.

Begutachtung von Gruben und nutzbaren Lagerstätten

B.-G. KEGEL untersuchte die Grubenfelder der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG. im Dillgebiete.

Geol. DIETZ bearbeitete die Salzlagerstätte der Kaliwerke Wintershall-Heringen und Herfa-Neurode.

Wasserversorgungen, Wasserentziehungen usw.

Gruppenwasserwerke Mittelbüchen, Erbstadt und Gronau im Landkreise Hanau,
Quellen bei Marköbel und Rüdigheim,
Gemeinde Rodenberg,
» Wicker,

Gemeinde Delkenheim,
» Massenheim,
» Bad Soden a. Taunus,
» Bad Nenndorf,
» Groß-Nenndorf,
» Klein-Nenndorf,
» Bad Ems,
» Nassau,
Landeskinderheilanstalt Mammolsheim,
Gruppenwasserwerk für die Bürgermeisterei Ehringshausen, Kr. Wetzlar.

Heilquellen und Schutzbezirke

Bad Soden, Kr. Schlüchtern,
Bad Ems,
Wilhelmsbad bei Hanau.

Andere geologisch-technische Beratungen

Rutschungen am Eisenbahntunnel bei Obernhof/Lahn,
Begutachtung des Malberges bei Montabaur hinsichtlich seiner Stellung unter Naturschutz,
Begutachtung des Felssturzes in Idstein i. Taunus,
Begutachtung des Untergrundes des Altersheims in Soden i. Taunus.

Verfolgung von Bergbau-, Schacht- und Bohraufschlüssen

Neue Aufschlüsse im Kaliwerk Heiligenroda I,
Bohrung zur Versenkung von Endlauge beim Kaliwerk Kaiseroda II/III,
Grubenaufschlüsse im Eisenerzgebiet von Lahn und Dill,
Aufschlüsse im neuen Wasserstollen im südlichen Taunus,
Braunkohlenbohrungen des Großkraftwerkes Main—Weser bei Borken.

Verfolgung von Straßen-, Eisenbahn- und Kanalaufschlüssen

Aufschlüsse an der neuen Autostraße Hann. Münden—Kassel.

Unterrichtskurse und Lehrvorträge

Dreitägige Führung des Niederrheinischen Geologischen Vereins im Dill- und östlichen Lahngebiet.

Provinz Hannover, Land Braunschweig und Freie Hansestadt Bremen

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25000

Im Küstengebiet östlich der Außenweser wurde die geologisch-agronomische Aufnahme von Bl. Bremerhaven (23, 26) ganz und Bl. Köhlen (23, 28) bis auf geringe Reste von Geol. a. P. SCHARF abgeschlossen.

In der Gegend von Bremen stellte B.-A. ISERT Bl. Lesum (23, 51) sowie den preußischen und bremischen Anteil von Bl. Vegesack (23, 50) fertig.

In Ostfriesland beendete M.-A. WILDVANG die Aufnahme der Bl. Nortmoor (22, 44) und Westrhauderfehn (22, 50).

Im Gebiet zwischen Teutoburger Wald und Wiehengebirge wurde die geologisch-agronomische Kartenaufnahme des Bl. Schledehausen (39, 48) durch B.-G. HAACK und B.-G. DIENEMANN abgeschlossen. Der letztere arbeitete außerdem auf Bl. Melle (40, 43).

Entsprechend dem bestehenden Staatsvertrage mit dem Lande Braunschweig wurde die geologisch-agronomische Kartierung von Bl. Öbisfelde (42, 34) durch B.-A. HAUSBRAND zu Ende geführt, während Geol. WOLDSTEDT unter zeitweiliger Hilfeleistung des Vorgenannten Bl. Vechelde (42, 43) fertigstellte.

Im Harz wurde die Neugliederung des Culms auf den Bl. Seesen (55, 12), Zellerfeld (56, 7) und im Nordwesten von Bl. Riefensbek (56, 13) durch B.-R. STAHL, sowie auf Bl. Osterode (55, 18) durch B.-R. GROPP für die Neuauflage fortgesetzt.

Die geologische Neuaufnahme des Bl. Lauterberg (56, 19) wurde durch Geol. SCHRIEL weitergeführt und diejenige des südöstlichen Teiles des Bl. Riefensbek (56, 13) von ihm begonnen.

Westlich vom Harz setzte M.-A. STILLE die Neuaufnahme des Bl. Waake (55, 29) fort.

Bl. Uslar (55, 20) siehe Provinz Hessen-Nassau.

II. Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Wissenschaftliche Begehungen und vergleichende Studien

Die Talsandgebiete an der Hase unterhalb Bramsche sowie die Endmoränen dieser Gegend und der Dammerberge wurden von B.-G. HAACK und Geol. WOLDSTEDT gemeinsam begangen.

Zur Klärung der Altersfolge im Tertiär des westfälisch-holländischen Grenzgebietes führte Geol. BENTZ mehrtägige Bereisungen zusammen mit den holländischen Staatsgeologen aus.

B.-G. WOLDSTEDT machte eine 10tägige Begehung in Nordwesthannover und vergleichsweise auch im niederrheinisch-westfälischen Tieflande zum Studium der glazialen Ablagerungen.

B.-G. BEHREND verfolgte die Neuaufschlüsse im Bereich des Bl. Barum (42, 49).

Dipl.-Landwirt GÖRZ besichtigte die Fundstelle des vorgeschichtlichen Pfluges von Georgsfeld bei Aurich und diesen selbst und wertete den Fund zusammen mit Geol. v. BÜLOW aus.

In der Frage der neuzeitlichen Küstensenkung des Nordseegebietes zwischen Weser und Elbe wurden von Geol. a. P. SCHARF zahlreiche Bohrungen der Hafenbauämter von Bremerhaven und Wesermünde untersucht und Studienreisen nach Oldenburg und Holland ausgeführt.

L.-G. WIEGERS führte geologisch-vorgeschichtliche Untersuchungen im Marschengebiet bei Stade aus.

Gutsuntersuchungen und andere agronomischen Arbeiten

L.-G. v. LINSTOW untersuchte Bodenprofile in der Forst von Kattenbühl.

Dipl.-Landwirt GÖRZ bearbeitete die bodenkundlich-landwirtschaftlichen Verhältnisse im Bereich der Bl. Bremen (23, 5), Lesum (23, 51), Hemelingen (23, 58) und Lilienthal (53, 53), ferner in Ostfriesland die der Bl. Neermoor (22, 37), Leer (22, 43), Bunde (21, 54) und Landschaftspolder (21, 48), endlich

die Bl. Peine (41, 42), Ütze (41, 36), Burgdorf (41, 35).

Geophysikalische Untersuchungen

Im Mündungsgebiet der Weser wurden von B.-G. BARSCH umfangreiche Schweremessungen mit der Drehwage bei Wesermünde ausgeführt, ebenso wurde durch ihn der Ostrand des Salzhorstes von Hänigsen im Bereich der Staatsforst Schilfbruch in gleicher Weise untersucht.

Abt.-Dir. KÜHN führte Drehwagemessungen in dem Gebiet nordwestlich vom Flechtinger Höhenzuge aus.

B.-R. KOHL brachte die im Jahre 1926 begonnenen erdmagnetischen Untersuchungen am Salzhort von Hänigsen zum Abschluß, zur Klärung stärkerer magnetischer Störungen in diesem Erdölgebiet; gleichartige Untersuchungen wurden an dem Salzaufbruch von Ölheim und am Oberwaldsattel bei Burgdorf von ihm begonnen.

Die geoelektrischen Untersuchungen an der Kieslagerstätte des Rammelsberges wurden durch Geol. EBERT fortgesetzt.

Begutachtung von Gruben und nutzbaren Lagerstätten

Das jüngere Salzgebirge wurde von B.-R. FULDA untersucht auf den Kaliwerken Salzdetfuth, Hildesia, Mathildenhall und Rössing-Barnten.

B.-R. STAHL machte die Gangverhältnisse des Bockswieser Ganggzuges im Interesse der Oberharzer Werke (Preuß. Bergwerks- und Hütten-A.-G.) zum Gegenstand einer Spezialuntersuchung; ebenso untersuchte er die Gangverhältnisse östlich von Clausthal und die Hahnenkleer Gänge. Über die Erzführung und die Mineralisationsgrenze der Oberharzer Gänge wurden durch B.-R. GROPP auf Antrag derselben Stelle Grubenfahrten und Archivstudien ausgeführt.

Wasserversorgungen, Wasserentziehungen usw.

Zahlreiche gutachtliche Arbeiten in Fragen der Wasserentziehung und Wasserbeschaffung im Bereich des Mittellandkanals für die Wasserstraßendirektion Hannover, z. B. betr. Wasserentziehung

in den Gemeinden Schweichelt,
Evern,
Rethmar,
Drispenstedt.

Beratung über die Drosselung einer Quelle in Zehden,

Gefährdung der am Moritzberg gelegenen Wasserleitungsquelle der Stadt Hildesheim durch einen Steinbruch der Gemeinde Himmelstür,

Erweiterung der Wasserversorgung der Stadt Hannover aus dem Aller—Wietze Gebiet,

Einfluß des Weserstaus am letzten Heller auf den Grundwasserstand in Hedemünden,

Gemeinde Braunschweigisch Börnicke,
Seelze,
Letter,
Ahlen,

Oberförsterei Ebsdorf bei Ülzen,

Entwässerung des Eisenbahneinschnittes bei Unterstedt an der Neubaustrecke Verden—Rotenburg,

Grundwasserverhältnisse in den Trendelwiesen bei Sehnde.

Talsperren und Stauanlagen, Kanalbauten

Sösetalsperre,

Vorarbeiten für die geplanten Staustufen der Weserkanalisierung bei Vaake, Bursfelde, Bodenfelde, Beverungen, Bodenwerder,

Schleppschleuse Hameln,

Vorarbeiten für den Hansa-Kanal,

Beratung der Kanalbauämter Braunschweig und Fallersleben des Mittellandkanals.

Andere geologisch-technische Beratungen

Untersuchung über Vorkommen, Beschaffenheit und Vorräte an Sand und Kies als Spülversatz für das Kaliwerk Hercynia.

Bodensenkungen in der Stadt Lüneburg.

Verhütung von Erdrutschungen am Deister.

Uferschutz der Düne von Helgoland.

Verfolgung von Bergbau-, Schacht- und Bohraufschlüssen

Bohrungen in den hannöverschen Erdölfeldern.

Solbohrung Georgenhall II bei Davenstedt.

Unterrichtskurse und Lehrvorträge

Vortrag in einem Kursus für Fortbildungsschullehrer in Emden über Klima, Boden und Wirtschaft Ostfrieslands.

Vortrag und Lehrausflug für den naturhistorischen Verein der preußischen Rheinlande und Westfalens bei seiner Jahresversammlung in Osnabrück.

Lehrausflug mit den Lehrern der Gemeinde Hagen, Kr. Iburg, ebenso mit dem katholischen Lehrerverein Osnabrück-Land.

Provinz Schleswig-Holstein

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25000

M.-A. RANGE nahm Bl. Eichede (25, 13) in Angriff.

II. Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Geologische Aufnahmen in anderen Maßstäben

Abt.-Dir. WOLFF setzte die Vorarbeiten für eine Übersichtskarte von Schleswig-Holstein im Maßstabe 1 : 500000 im Westteil der Provinz (Nieder-Dithmarschen, Eiderstedt) fort.

Wissenschaftliche Begehungen und vergleichende Studien

Abt.-Dir. WOLFF untersuchte einige für die Frage der neuzeitlichen Küstensenkung im Nordseegebiet bedeutungsvolle Aufschlüsse bei Heide.

Geophysikalische Untersuchungen

Die magnetischen Übersichtsmessungen in der Gegend nördlich von Husum, auf den nordfriesischen Inseln sowie zwischen Rendsburg und Kiel wurden durch Geol. REICH fortgeführt.

Wasserversorgungen, Wasserentziehungen usw.

Gemeinde Heiligenhafen,
» Niebull,
» Wandsbeck,
» Rendsburg.

Andere geologisch-technische Beratungen

Erweiterung des Friedhofes in Heide.

Verfolgung von Straßen-, Eisenbahn- und Kanalaufschlüssen

Bahnstrecke Haffkrug—Neustadt.

Unterrichtskurse und Lehrvorträge

Vortrag in der Geographischen Gesellschaft in Lübeck über das Diluvium von Lübeck.

Vortrag im Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg über die Entwicklungsgeschichte der Nordsee und die Gefahr weiteren Versinkens der deutschen Nordseeküste.

Provinz Sachsen und Land Anhalt

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25000

Die geologisch-agronomische Aufnahme des Bl. Schwanebeck (56, 5) wurde durch B.-G. BEHREND zu Ende geführt, ebenso Bl. Osterwieck (56, 3) und Dardesheim (56, 4) von M.-A. SCHROEDER durch Revisionsbegehungen endgültig abgeschlossen.

Bl. Oschersleben (42, 60) wurde durch L.-G. WIEGERS fertiggestellt.

Im östlichen Unterharz setzte Geol. DAHLGRÜN die geologische Neuaufnahme des Bl. Pansfelde (56, 24) für die Neuauflage fort. Er führte zugleich den Geol. a. P. HESEMANN in die gleichen Arbeiten auf Bl. Leimbach (57, 19) ein.

Im SO der Provinz wurde die geologisch-agronomische Aufnahme des Bl. Torgau-Ost (58, 29) durch Kustos PICARD beendet.

II. Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Wissenschaftliche Begehungen und vergleichende Studien

B.-R. FULDA untersuchte die Zechsteinformation in der Gegend von Halle und Merseburg auf Grund von Tiefbohrungen.

L.-G. WIEGERS wirkte bei einer von der Landesanstalt für Vorgeschichte in Halle veranstalteten vorgeschichtlichen Ausgrabung bei Breitenbach mit.

Gutsuntersuchungen und andere agronomischen Arbeiten

Dipl.-Landwirt GÖRZ bearbeitete den preußischen und sächsischen Anteil des Grenzblattes Thallwitz-Strellen bodenkundlich für die von der Sächsischen Geologischen Landesanstalt vorbereitete Neuauflage. Er begann außerdem elektrophysiologische Boden- und Baumuntersuchungen im Forstrevier Bärenthoven (Anhalt).

Geophysikalische Untersuchungen

B.-R. KOHL beendete die erdmagnetischen Messungen in der ostelbischen Fortsetzung des sog. Magdeburger Uferrandes.

Begutachtung von Gruben und nutzbaren Lagerstätten

B.-R. FULDA untersuchte auf dem Kaliwerk Grasleben die Möglichkeit eines Wassereinbruches infolge der Betriebseinstellung auf dem Nachbarwerk Walbeck.

Lagerstättenkarten, Lagerstätten- und Felderinventur

B.-A. KÄMMERER vervollständigte die Felderkarten und Charakterblätter des Oberbergamtsbezirks Halle für sämtliche Mineralien außer Braunkohle.

Wasserversorgungen, Wasserentziehungen usw.

Wasserentziehung in der Gemeinde Wolmirsleben.
Wasserversorgung Gemeinde Schkölen bei Naumburg a. S.,
» Bleicherode a. H.,
» Drübeck a. H.,
» Welsleben,
» Thale a. H.,
» Ditfurt, Kr. Quedlinburg,
» Gatersleben und Nachbarschaft,
Zweckverband Dürrenberg.
Wasserentziehung von Talheim bei Bitterfeld.
Beeinflussung des Grundwassers in den Ortschaften Löderburg und Atzendorf durch die Jakobsgrube und die Grube Löderburg.

Talsperren und Stauanlagen, Kanalbauten

Ausgleichsbecken Eichicht a. d. Saale,
Talsperre Oberschönau,

Ausgleichsbecken bei Rotterode,
Stauanlage bei Asbach,
Dauernde Beratung und Untersuchung von Bohrungen bei den Kanalbauämtern Halle, Merseburg, Bernburg (Südflügel des Mittellandkanals), Magdeburg, Neuhaldensleben und dem Neubauamt Kanalabstieg in Magdeburg.

Heilquellen und Schutzbezirke

Beyschlagquelle im Kurgarten von Bad Kösen.

Andere geologisch-technische Beratungen

Erdfall in Unterwiederstedt,
Begutachtung eines Sportplatzes in Torgau.

Verfolgung von Bergbau-, Schacht- und Bohraufschlüssen

Anhydritbohrung Schladebach IV,
Bohrung Stadtbad Aschersleben.

Unterrichtskurse und Lehrvorträge

Sechs geologische Lehrausflüge mit Lehrern des Regierungsbezirkes Magdeburg,
Lehrausflug in den Unterharz bei der Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft,
Geologische Vorträge im Harz-Sölling-Forstverein, desgl. für die Lehrerschaft des Kreises Ballenstedt.

Land Thüringen

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25000

Bl. Blankenburg (70, 24) wurde durch L.-G. NAUMANN, M.-A. DEUBEL und Geol. SCHRÖDER abgeschlossen.

Ersterer überarbeitete außerdem Bl. Jena (71, 2) für die Neuauflage.

II. Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Lagerstättenkarten, Lagerstätten- und Felderinventur

L.-G. HESS VON WICHDORFF bearbeitete für die Geschichte des Thüringer Bergbaus die Akten des ehemal. Bergamts Neustadt a. d. Orla und stellte die Lagerstättenverhältnisse einer Anzahl verschollener Silber- und Kupfererzgänge im dortigen Kreise fest.

Wasserversorgungen, Wasserentziehungen usw.

Wasserbohrung Udersleben,
Beratung der Saline Stotterheim wegen ihrer Wasserverhältnisse.

Verfolgung von Bergbau-, Schacht- und Bohraufschlüssen

Bohrloch C bei Buchenau.

Verfolgung von Straßen-, Eisenbahn- und Kanalaufschlüssen

Eisenbahnaufschlüsse bei Eisenach und Sättelstädt.

Unterrichtskurse und Lehrvorträge

Führung zweier Lehrausflüge im Bereiche der Bl. Eisenach-West und Creuzburg.

Provinz Brandenburg

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25000

Die Aufnahme des Bl. Kriescht (46, 29) im Kreise Oststernberg wurde durch B.-G. BARSCH beendet.

Die Kartierung der Saatzuchtgebiete des Kreises Züllichau-Schwiebus auf den Bl. Schwiebus (47, 44) und Jordan (47, 38) wurde durch L.-G. DAMMER fortgesetzt.

Geol. BESCHOREN, der an Stelle des beurlaubten Geol. CORRENS vorübergehend beschäftigt wurde, nahm nach Einführung in die Kartierarbeiten durch L.-G. DAMMER die geologische Aufnahme von Bl. Züllichau (47, 56) in Angriff.

Die Revision der Bl. Arnswalde (30, 49) und Ravenstein (30, 43) im brandenburgisch-pommerschen Grenzgebiet wurde durch L.-G. BEHR unter Hilfeleistung des B.-A. HÜLSEMANN beendet.

In der Niederlausitz wurde die geologisch-bodenkundliche Aufnahme von Bl. Kirchhain (59, 20) von Kustos PICARD in Angriff genommen.

Für eine neue Auflage der vergriffenen Lieferung 121 führten L.-G. VON LINSTOW und Dipl.-Landwirt GÖRZ Revisionsbegehungen auf den Bl. Frankfurt a. O. (46, 38), Lebus (46, 32), Seelow (46, 25) und Küstrin (46, 26) aus.

II. Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Wissenschaftliche Begehungen und vergleichende Studien

M.-A. SCHUCHT führte auf den Bl. Herzberg (45, 47) und Gr. Rietz (45, 48) Schlußbegehungen aus.

Geol. a. P. UDLUFT machte auf den Bl. Calau (59, 16), Vetschau (59, 17) und Werben (59, 12) Übersichtsbegehungen.

M.-A. SCHRÖDER verfolgte die Diluvialaufschlüsse in der weiteren Umgebung von Berlin wegen der Funde von Wirbeltierresten.

Geophysikalische Untersuchungen

Die seismischen Untersuchungen bei Rüdersdorf wurden von Geol. REICH fortgeführt.

B.-G. BARSCH, Geol. REICH und EBERT verfolgten die großen magnetischen und Schwerestörungen in der Prignitz mittels seismischer Versuche.

Begutachtung von Gruben und nutzbaren Lagerstätten

Begutachtung der Braunkohlenfelder der Berliner Städtischen Elektrizitätswerke im Gebiet von Fürstenberg a. O.-Neuzelle.

Lagerstättenkarten, Lagerstätten- und Felderinventur

B.-A. RICHERT setzte die Bearbeitung der Bl. Frankfurt a. O. und Lübben 1:200000 für die zweite Auflage der Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands fort.

Wasserversorgungen, Wasserentziehungen usw.

Wasserentziehung in den Brunnen der Kolonie Schwarze Pumpe der Gemeinde Terppe i. L.
Gemeinde Zepernick,
Heil- und Pflegeanstalt Sorau.

Talsperren und Stauanlagen, Kanalbauten

Schlußgutachten für den Bau des Schiffshebewerkes am Hohenzollern-Kanal.

In der Frage von Hochwasserschutzbecken an der oberen Spree sowie an der mittleren Havel (Wasserbauamt Zehdenick) war die Geologische Landesanstalt beratend und gutachtlich tätig.

Andere geologisch-technische Beratungen

Dammrutsche bei Lossow und Brieskow an der Eisenbahnstrecke Frankfurt a. O.-Breslau.

Verfolgung von Bergbau-, Schacht- und Bohraufschlüssen

Solbohrung Saarow i. Mark.

Wasserbohrungen für die Gleichrichterwerke der Stadt- und Ringbahn.

Neue Aufschlüsse der Grube Gnadenreich bei Petersdorf i. Mark.
Aufschlüsse im Interglazial von Fürstenberg a. O.
Staatliche Tiefbohrung Dobrilugk I.
Bohrung Göritz a. O.

Verfolgung von Straßen-, Eisenbahn- und Kanalaufschlüssen

Neubaustrecke Charlottenburg-Heerstraße,
Stichbahn Jungfernheide-Gartenfelde,
Neubau Bahnhof Wannsee,
Verlegung des Buschgrabens bei Zehlendorf,
Untergrundbauten in Groß-Berlin,
Vorarbeiten für die Baugrundkarte von Groß-Berlin.

Unterrichtskurse und Lehrvorträge

Vorträge im Realgymnasium zu Arnswalde N.-M.
Lehrausflug mit den Lehrern des Kreises Crossen a. d. Oder.

Provinz Pommern

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25000

Im südlichen Hinterpommern wurde die Aufnahme des Bl. Wangerin (30, 26) durch B.-G. VON ZUR MÜHLEN beendet.

Die Revision des Bl. Zachan (29, 48) und Dölitz (29, 54) wurde durch L.-G. BEHR unter Hilfeleistung des B.-A. HÜLSEMANN zu Ende geführt.

Im Kreise Stolp schloß v. BÜLOW Bl. Stojentin (15, 25) ab.

II. Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Geologische Aufnahmen in anderen Maßstäben

Auf den Bl. Lauenburg und Stolpmünde der 200000 teiligen Übersichtskarte wurden Schlußbegehungen durch Geol. v. BÜLOW ausgeführt.

Wissenschaftliche Begehungen und vergleichende Studien

Geol. v. BÜLOW führte eine 14tägige Bereisung der wichtigsten pommerschen Hochmoore aus.

Gutsuntersuchungen und andere agronomischen Arbeiten

Gutsuntersuchung des Rittergutes Karnitz bei Labes,
Gutsuntersuchung des Rittergutes Zülzefitz bei Labes.

Geophysikalische Untersuchungen

Magnetische Erkundung längs der »Linie von Kielce«.

Andere geologisch-technische Beratungen

Rutschungen im Eisenbahneinschnitt südlich von Stargard,
Untersuchung der geologischen und chemisch-physikalischen Verhältnisse beim Eisenbahnrutsch von Bublitz,
Erdbewegungen an der Eisenbahnüberführung bei Reetz im Ihnatal,
Erdbewegungen bei Stolzenhagen nördl. Stettin,
Prüfung von Baugrund für eine Siedlung bei Pölitz.

Wasserversorgungen, Wasserentziehungen usw.

Wasserversorgung Stettin,
Brunnenanlage der Reichsbahndirektion in Podejuch.

Unterrichtskurse und Lehrvorträge

Führung einer dreitägigen Studienreise des Bundes Heimatschutz, Landesverein Pommern, durch Rügen und geologischer Vortrag für denselben Verein in Stralsund.

Land Mecklenburg-Strelitz

Geologische Aufnahme im Maßstabe 1 : 25000

Bl. Thurow (27, 42) wurde vom B.-G. VON ZUR MÜHLEN und Geol. a. P. UDLUFT geologisch-agronomisch aufgenommen.

Provinzen Niederschlesien und Oberschlesien

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25000

Am niederschlesischen Sudetenrande wurde die geologisch-agronomische Kartierung von Bl. Greiffenberg (61, 55) durch L.-G. BERG fortgesetzt.

Die Aufnahmen des Bl. Kolbnitz (61, 59) sind in seinem Flachlandsanteile durch Abt.-Dir. KÜHN abgeschlossen.

Bl. Löwenberg (61, 50) und der Nordostteil von Bl. Liebenthal (61, 56) wurden durch M.-A. ZIMMERMANN begangen und die Aufnahmen der Gebirgsanteile von Bl. Kolbnitz (61, 59) von ihm fortgeführt.

In der Grafschaft Glatz setzte B.-G. MEISTER die geologisch-agronomische Bearbeitung des Bl. Reinerz (76, 3) fort, während die Aufnahme des Bl. Landeck (76, 40) durch L.-G. FINCKH begonnen wurde. In Oberschlesien nahm L.-G. BEHR die geologisch-agronomische Aufnahme des Bl. Patschkau (76, 35) in Angriff.

Im Gebiet rechts der Oder wurde Bl. Blottnitz (78, 31) durch B.-G. ASSMANN und Bl. Jakobswalde (78, 34) durch B.-G. CRAMER begonnen. Dieser stellte zugleich Bl. Groß-Rauden (78, 49) fertig.

II. Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Geologische Aufnahmen in anderen Maßstäben

Für die geologische Übersichtskarte Bl. Schweidnitz 1:200000 setzte B.-G. MEISTER die Revision des Rotliegenden auf den Bl. Wünschelburg (76, 25), Neurode (76, 26) und Wüstegiersdorf (76, 19) fort.

Die Bl. Wilhelmstal (76, 46) und Bielendorf (76, 47) wurden durch L.-G. FINCKH für eine Übersichtskarte des dortigen Grenzgebietes begangen.

Wissenschaftliche Begehungen und vergleichende Studien

Im Tieflande der Breslauer Gegend führte B.-G. MEISTER auf Bl. Auras (62, 46) Revisionen älterer Aufnahmen und Schlußbegehungen aus.

Die Aufnahme der Bl. Deutsch-Lissa (62, 52) und Breslau-Nord (62, 53) wurden durch Begehungen des L.-G. BEHR ergänzt.

Die im vergangenen Jahre begonnene wissenschaftlich-stratigraphische Bearbeitung des Produktiven Carbons im Niederschlesischen Becken wurde durch Kustos GOTHAN und B.-G. ZIMMERMANN II gemeinsam fortgesetzt.

Die Liegendgrenze der Steinkohlenformation auf Bl. Landeshut (75, 17) wurde von L.-G. BERG für die geplante Flözkarte des Waldenburger Steinkohlenbeckens neu kartiert.

Gutsuntersuchungen und andere agronomische Arbeiten

Geologisch-agronomische Karte eines Lehrfeldes für die Landwirtschaftliche Schule in Groß-Strehlitz.

Begehung geologisch-prähistorisch wichtiger Plätze im Kr. Ratibor durch L.-G. WIEGERS.

Bodenuntersuchungen im Gelände westl. Ellguth Kr. Grottkau auf Antrag der Oderstrombauverwaltung.

Geophysikalische Untersuchungen

Die erdmagnetische Untersuchung der Magnetitlagerstätte von Schmiedeberg wurde von B.-R. KOHL durchgeführt.

In der Gegend von Tworog und bei Beuthen wurden durch Geol. REICH magnetische Messungen ausgeführt.

Begutachtung von Gruben und nutzbaren Lagerstätten

Abt.-Dir. MICHAEL begutachtete oberschlesische Steinbrüche für die Provinzialverwaltung von Oberschlesien.

Lagerstättenkarten, Lagerstätten- und Felderinventur

Bl. Görlitz der Lagerstättenkarte 1:200000 wurde von B.-A. RICHERT für die zweite Auflage weiter bearbeitet.

Wasserversorgungen, Wasserentziehungen usw.

Wasserversorgung des Wallfahrtsortes Annaberg O.-S.
» Gemeinde Langenbielau
» » Steinau a. O.
» » Liegnitz
» » Altwilmsdorf
» » Schönebeck
» Dominium Waltdorf.

Beeinflussung der Waldbestände in der Forst Raschgrund durch die geplante Wasserversorgung der Stadt Silberberg und benachbarter Gemeinden.

Wasserwerk Deutsch-Oberschlesien in Hindenburg.

Kindergenesungsheim in Jannowitz/Riesengebirge.

Wasserentziehungsfragen in den Gemeinden Schakanau, Reichenbach, Bukowine und Nauseney Kr. Glatz und Kr. Neurode.

Talsperren und Stauanlagen, Kanalbauten

Talsperre Ottmachau.

Hochwasserschutzbecken in der Wütenden Neiße bei Bremberg.

Heilquellen und Schutzbezirke

Geplante Bohrung im Quellenschutzbezirk von Bad Schwarzbach im Isergebirge.

Beratung des Bades Charlottenbrunn bei der Aufsuchung einer neuen Mineralquelle.

Untersuchungen über den Kohlensäuregehalt der Quellen von Bad Reinerz.

Verfolgung von Bergbau-, Schacht- und Bohraufschlüssen

Auswertung der Aufschlüsse der zum Erliegen kommenden Steinkohlengrube Abendröte.

Fortlaufende Verfolgung der Grubenaufschlüsse im westoberschlesischen Industriegebiet.

Verfolgung von Straßen-, Eisenbahn- und Kanalaufschlüssen

Eisenbahnneubaustrecke Mikultschütz-Brynneck.

Erweiterungsbau des Bahnhofs Koenigszelt.

Bauten der Meliorationsgenossenschaften Schwarzer Winkel Kr. Glogau und Neuliebel Kr. Hoyerswerda.

Unterrichtskurse und Lehrvorträge

Kursus für Landwirtschaftslehrer in Nimptsch, auf Veranlassung des Herrn Ministers für Landwirtschaft.

Geologischer Lehrausflug und Vortrag bei der Tagung zur Belehrung von Jugendwanderführern.

Vortrag in der Verkaufsvereinigung Ostdeutscher Kalkwerke, Oppeln.

Geologischer Vortrag im Gymnasium zu Strehlen.

Vortrag in der Bürgermeisterkonferenz für Nieder- und Oberschlesien.

Teilnahme an wissenschaftlichen Filmprüfungen.

Provinz Ostpreussen

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25000

Die geologisch-agronomische Aufnahme des Bl. Guttstadt (35, 1) wurde durch L.-G. KRAUSE begonnen.

Bl. Grünfließ (35, 31) durch M.-A. KAUNHOWEN und B.-A. HÜLSEMANN fertiggestellt.

Die Überarbeitung von Bl. Muschaken (35, 38) auf neuer topographischer Grundlage wurde durch B.-A. HÜLSEMANN fertiggestellt.

II. Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Geologische Aufnahmen in anderen Maßstäben

Die Meßtischblätter Skomatzko (36, 11) und Gr.-Kessel (36, 22) wurden für die Übersichtskarte 1:100000 durch L.-G. HESS VON WICHDORFF fertiggestellt, die Meßtischblätter Jucha (Polommen) (36, 6) und Bialla (36, 23) durch ihn begonnen.

Wissenschaftliche Begehungen und vergleichende Studien

Der Vorgenannte verwendete zwei Wochen auf die Fortsetzung der geologischen Studien im Deimetal.

Im westlichen und südwestlichen Ostpreußen wurden die neuen geologischen Aufschlüsse durch L.-G. KRAUSE fortlaufend untersucht.

Geophysikalische Untersuchungen

In dem bereits magnetisch untersuchten Gebiet zwischen Stallupönen und der Memel führte B.-G. BARSCH Schweremessungen durch,

um die Beziehungen zwischen den dortigen magnetischen und Schwereanomalien festzustellen.

Wasserversorgungen, Wasserentziehungen usw.

Brunnenanlagen und Bohrungen des Hochbauamtes Insterburg, Gestüt Zwion,
Gemeinde Braunsberg.

Talsperren und Stauanlagen, Kanalbauten

Vorarbeiten für die geplante Verlängerung des Oberländischen Kanals,
Beratung des Wasserbauamtes Osterode in Wasserbaufragen.

Verfolgung von Bergbau-, Schacht- und Bohraufschlüssen

Bernsteintagebau bei Palmnicken,
Bohrungen des Hafenbauamtes Pillau längs des Königsberger Seekanals und Auswertung der gewonnenen Ergebnisse für ein Längsprofil des Frischen Haffs von Königsberg bis Pillau.

Verfolgung von Straßen-, Eisenbahn- und Kanalaufschlüssen

Straßenbau Skomatzko-Klaussen.

Unterrichtskurse und Lehrvorträge

Geologischer Lehrausflug für die heimatkundliche Arbeitsgemeinschaft Lyck.

Nicht auf die Provinzen bezügliche Arbeiten

Die deutsche Torfkarte im Maßstabe 1:200000 wurde von B.-A. KAEMMERER fertiggestellt, auf den Maßstab 1:800000 übertragen und zum Druck gebracht.

Die geologische Kartierung machte einige vergleichende stratigraphische Begehungen und Studien im Auslande erforderlich. So machten L.-G. NAUMANN und M.-A. DEUBEL in Silur, Cambrium und Algonkium von Böhmen Begehungen.

In Verfolg der regen internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Bodenkunde nahmen die Abteilungsdirektoren GANSSEN und WOLFF am I. Internationalen Bodenkundlichen Kongreß in Washington und der anschließenden Studienreise durch die Vereinigten Staaten und Kanada teil. Es beteiligten sich hieran auch Chemiker TRÉNEL und Dipl.-Landwirt GÖRZ.

Der räumliche Zusammenhang des Steinkohlengebirges von Westfalen und vom Rhein mit dem in neuerer Zeit bergbaulich weitgehend erschlossenen Steinkohlengebirge Hollands, Belgiens und Nordfrankreichs führte zur Veranstaltung eines internationalen Kongresses für Carbongeologie in Heerlen/Niederlande. Wir waren auf diesem durch L.-G. WUNSTORF, Kustos GOTHAN, B.-G. PAECKELMANN und Geol. SCHINDEWOLF vertreten.

Ebenso waren wir wegen der uns ständig beschäftigenden Erdölfragen geologischer und wirtschaftlicher Art auf dem Kongreß der Association Carpathique in Bukarest durch L.-G. WUNSTORF vertreten.

Innerhalb Deutschlands nahmen wir an folgenden größeren, bei den einzelnen Provinzen nicht behandelten Kongressen und Verhandlungen teil: Wanderversammlung des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene in Essen, Tagung der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, Deutscher Ausschuß für den naturwissenschaftlichen Unterricht, Naturschutztag in Kassel, Deutscher Ausschuß für wirtschaftliches Bauen, Arbeitssitzungen in Frankfurt a. O. und Frankfurt a. M.

Für das Reichsentschädigungsamt wurden auch weiter verschiedene Verdrängungs- und Liquidationsschäden in den abgetretenen Gebieten, in ehemaligen Kolonien und im Auslande, soweit sie bergbauliche Unternehmungen betreffen, bearbeitet.

Der zweite Teil der Weltmontanstatistik wurde bis auf einen kleinen Rest fertiggestellt.

Bedeutenden Raum nahmen geologische Vorträge und Führungen allgemeiner Art, die bei den Provinzen nicht aufgeführt werden konnten, ein: so wurden eine ganze Anzahl von Vorträgen auf der Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Goslar, auf der Tagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft und der Paläontologischen Gesellschaft in Breslau gehalten.

Wir nahmen ferner teil an der Jahresversammlung des Tiefbohrtechnischen Vereins in Köln,

des Allgemeinen Deutschen Bäderverbandes in Baden-Baden,

an der Jahresversammlung der Geologischen Vereinigung,

an der Tagung des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im deutschen Reich in Goslar,

des Vereins deutscher Chemiker in Essen,

des Vereins deutscher Kalkwerke.

An den Sitzungen des Fachausschusses für Aufbereitung der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute.

Kustos GOTHAN hielt verschiedene Vorträge aus seinem Fachgebiet im Aachener Steinkohlenrevier und in Sachsen, sowie Lehrkurse und Vorträge in Berlin.

Ferner sind zu nennen:

Vorträge über Boden, Düngemittel, Pflanzenernährung, Tierernährung, Probleme und Versuchswesen in der Vortragsreihe »Landwirtschaft und Chemie« in der Humboldt-Hochschule in Berlin,

Vorträge bei der Staatlichen Stelle für den naturwissenschaftlichen Unterricht über Paläontologie und Entwicklungslehre,

5 Lehrkurse für Studienräte Berliner höherer Lehranstalten in der näheren und weiteren Umgebung Berlins sowie

ein 7tägiger Lehrausflug in die Schwäbische Alb und den Nordschwarzwald,

ein wissenschaftlicher Winterlehrkursus für Studienräte über neuere geologische Forschungen,

ein Vortrag auf der Hauptversammlung des Reichsverbandes für das deutsche Brunnenbau- und Bohrgewerbe,

sowie Veranstaltung eines Lehrganges für Brunnenbauer zusammen mit der Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene,

Mitarbeit im Rohstoffausschuß der Deutschen Keramischen Gesellschaft.

Der Rundfunk wurde verschiedentlich der Propaganda wegen zu Vorträgen geologischer Art benutzt.

B. Sitzungen der wissenschaftlichen Beamten[1])

SCHRIEL: Läßt sich im Harz Deckenbau nachweisen?

v. BÜLOW: Stratigraphie des deutschen Alluviums.

WOLFF: Die Bereisung der nordamerikanischen Boden- und Anbauzonen im Anschluß an den 1. Internationalen bodenkundlichen Kongreß in Washington.

GOTHAN: Unsere neueren stratigraphisch-paläontologischen Arbeiten im niederrheinischen Carbon.

AHRENS: Die Entstehung des Laacher Sees und die Ausbruchsstelle der weißen Bimssteine des Neuwieder Beckens.

BENTZ: Das Nördlinger Riesproblem und seine Deutungen.

HEYKES: Hessische Basalte.

EISNER: Der Januskopf des Goldes.

STOCKFISCH: Das Helium.

HESS VON WICHDORFF: Der innere Bau des Frischen Haffs von Königsberg bis Pillau.

KOHL: Über erdmagnetische Untersuchungen in Salzhorsten.

SEITZ: Über paläontologische Arbeitsmethoden.

POTONIÉ: Die Tendenz zur Stabilität im Lichte der Paläontologie.

HELLMERS: Kohlenstoffverbindungen im Magma.

GRUPE: Zur Geologie Helgolands und seiner Düne.

DAHLGRÜN: Untersuchungen zur tektonischen Gliederung des Harzes.

FISCHER: Der Bewegungsstiel einiger Gesteinsgruppen aus dem Unterharz.

BÄRTLING: Die jungen Bodenbewegungen am Niederrhein.

STACH: Neuere Untersuchungsverfahren der Kohlenpetrographie.

BENADE: Ein einfaches Verfahren der Zellulosebestimmung in Torf und Braunkohle.

HESEMANN: Über kristalline Gesteine von Ruhla.

SCHARF: Der glazialmorphologische Charakter der altdiluvialen Grundmoränenlandschaft östlich der Außenweser.

GANSSEN: Bodenprobleme in den Vereinigten Staaten.

BENADE: Leitfähigkeitsmessungen von Bodenlösungen.

HAACK: Über die wissenschaftliche Bohrung Lechtingen am Piesberg.

SCHINDEWOLF: Das Problem der Menschwerdung, ein paläontologischer Lösungsversuch.

GÖRZ: Der prähistorische Holzpflug von Georgsfeld.

[1]) Die Vorträge sind in den Sitzungsberichten der Geolog. Landesanstalt abgedruckt.

C. Abteilung Sammlungen

Leitung: Abt.-Dir. WEISSERMEL.

I. Geologisches Landesmuseum

a) Paläozoologische, stratigraphische und petrographische Sammlung

Kustos DIENST, Assistent SEITZ, Geol. SCHINDEWOLF
bis 1. 11. Ass. POTONIÉ
ab 1. 11. Geol. a. P. STAESCHE

Folgende wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiete der Paläontologie wurden in Angriff genommen bezw. weitergeführt:

WEISSERMEL: Permische und mesozoische Korallen aus Sumatra (für naturhist. Museum in Basel).
P. G. KRAUSE: Über einen Säugetierhorizont im norddeutschen Diluvium.
FUCHS: Die Fauna der Verseschichten.
GRUPE: Der Jura und Wealden des Wesergebirges.
PICARD: Der Röt von Rüdersdorf.
SCHMIDT: Die Crinoiden des rheinischen Devons und Untercarbons.
CRAMER: Die Lamellibranchiaten des deutschen Untercarbons.
PAECKELMANN: Die Brachiopoden des deutschen Untercarbons.
KEGEL: Das Silur des Rheinischen Schiefergebirges.
MESTWERDT: Wealden-Fossilien des Teutoburger Waldes.
CRAMER: Permische Gastropoden aus Sumatra (für naturhist. Museum Basel).
ASSMANN: Tiefbohrung Leschna, die westdeutsche Trias und der Oberschlesische Keuper.
DAHLGRÜN: Die Graptolithen, besonders des Harzes.
KÜHNE: Die Gastropoden des deutschen Untercarbons.
BENTZ: Die Tiefbohrung Schierke bei Hämelerwald und die Galeriten-Schichten des westfälisch-holländischen Grenzgebietes.
POTONIÉ: Die ammonitischen Nebenformen des Oberen Doggers.
SCHRÖDER: Die faunistische Bearbeitung der Tiefbohrungen Adlig, Kruschin und Sielce.
SCHINDEWOLF: Die Korallenfaunen des deutschen Untercarbons.
SEITZ: Eine Gault-Fauna.
BESCHOREN: Das Cenoman und Unter-Turon von Unna.
STAESCHE: *Rhinoceros Mercki*-Reste aus dem Diluvium Würtembergs.

Folgende wissenschaftliche Arbeiten wurden abgeschlossen:

(Die mit * gekennzeichneten Arbeiten enthalten Originale, die im Landesmuseum niedergelegt sind.)

WEISSERMEL: Korallen des Oberen Muschelkalks (für Fürstl. Fürstenbergisches Museum in Donaueschingen und Lehrer HEINZ in Martishausen).
KRAUSE: Über *Ammonicrinus* aus dem Mitteldevon der Eifel.*

SCHMIERER: Bestimmung der Molluskenfaunen aus dem Unterglazial der Grube Leonhard (Geiseltal) von Rosengarten, aus der Niederterrasse von Erpel, aus dem Alluvium der Grube Ver. Anna bei Etgersleben und des Geiseltals.

SCHMIERER, DIENEMANN und SCHROEDER: Die diluviale Fauna aus den Wipperterrassen und dem Löß von Sondershausen.

QUIRING: Bestimmung der Strophomeniden des Devons.

DIENST: Zusammenstellung der im Landesmuseum aufbewahrten Originale (Paläozoologischer Teil).

HAACK: Zur Kenntnis des Syncariden *Uroneces (Gampsonyx) fimbriatus* JORDAN aus dem Rotliegenden.*

KEGEL: Über Obersilurische Trilobiten aus dem Harz und rheinischen Schiefergebirge.*

—, *Homalonotus asturco* n. sp. Aus dem Unterdevon Asturiens.*

—, Beiträge zur Kenntnis paläozoischer Ostracoden I. Ostracoden aus dem Oberen Mitteldevon von Mähren und der Eifel.

SCHINDEWOLF: Prinzipienfragen der biologischen Systematik.*

—, Über *Volborthella tenuis* SCHM. und die Stammesgeschichte der ältesten Cephalopoden.*

—, Über Farbstreifen bei *Amaltheus (Paltopleuroceras) spinatus* (BRUG).*

—, Studien aus dem Marburger Buntsandstein III—VII.*

—, Zur Terminologie der Lobenlinie.

—, Eine neue Rekonstruktion von *Holmia mickwitzi* (SCHM.) (Fam. *Mesonacedae* WALC.) aus dem Untercambrium Estlands.

—, Die Liegendgrenze des Carbons im Lichte biostratigraphischer Kritik.

SEITZ: Die tierischen Fossilien (in »Pagäontologisches Praktikum« gemeinsam mit GOTHAN).

Abgesehen von den obigen mit * gekennzeichneten Arbeiten enthalten noch die folgenden Untersuchungen auswärtiger Geologen Originale, die im Landesmuseum niedergelegt sind:

R. und E. RICHTER: Über zwei für das deutsche Ordovicium bedeutsame Trilobiten. Senckenbergiana, Bd. 9, 1927, S. 64.

J. J. A. BERNSEN: The Geology of the Teglian Clay and its Fossil Remains of Rhinoceros. Dissertation 1927, S'Hertojenbosch.

W. BIESE: Über die Encriniten des Unteren Muschelkalkes von Mitteldeutschland. Abhdlg. d. Pr. Geol. L.-A., N. F., H. 103, 1927.

H. SIEVERTS: Über die Crinoidengattung *Marsupites*. Abhdlg. d. Pr. Geol. L.-A. 1927, H. 108.

Petrographische Arbeiten
siehe unter D. Abt. für Gesteins-Untersuchung

Die Sammlung wurde wiederholt von auswärtigen Geologen in Anspruch genommen. Es entliehen die Herren:

BIESE-Berlin: Fischreste aus dem Unterrotliegenden.

BEURLEN-Königsberg i. Pr.: Brachyuren aus der Oberen Kreide.

Berkhemer-Stuttgart: Abgüsse von *Buffelus Pallasi.*
Erdmannsdörffer-Heidelberg: Gneis- und Granulit-ähnliche Gesteine von Bl. Harzburg.
F. Franke-Arnstadt: Foraminiferen aus dem Scaphitenmergel von Gr. Rackwitz.
Fiege-Essen: Inoceramen aus dem Turon.
v. Freyberg-Halle: Tertiäre Pudding- und Wallsteine.
Eichenberg-Göttingen: Fossilien aus der Rothäuser Grauwacke.
Heinz-Hamburg: Inoceramen aus der Oberen Kreide.
Henniger-Göttingen: Silurfossilien des Kellerwaldes.
Jüngst-Darmstadt: Liasfossilien.
Lehmann-Gießen: Eruptivgesteine von La Gomera, La Palma und Madeira.
Matern-Frankfurt a. M.: Goniatiten aus der Grube Sahlgrund, Bl. Oberscheld.
v. Pia-Wien: Diploporen-Material aus Oberschlesien.
Richter-Frankfurt a. M.: Oberdevonische Ostracoden.
—, Trilobiten aus dem Untercarbon Spaniens und aus dem Devon der Umgebung Konstantinopels.
—, Fossilien aus dem Silurquarzit von Klein-Linden.
—, Trilobiten aus dem Untersilur Thüringens.
Teichert-Freiburg i. Br.: Baltische Silurfossilien.
Wolterstorff-Magdeburg: Untermiocäne Froschreste von Burgbrohl.
Kumm-Braunschweig: Ammoniten aus der Unteren Kreide von Braunschweig.
Heritsch-Graz: Silurfossilien von Zorge und Hasselfelde.
M. Wolf-Frankfurt: Devonische Brachiopoden von Bornich.

Durch Kauf wurden folgende Sammlungen erworben:

Von Herrn Gallisch in Habelschwerdt Kreidefossilien von Kißlingswalde.
Von Herrn Boedecker-Münster Doggerfossilien von Hellern.
Von Herrn Schrammen-Hildesheim Silurkorallen von Gotland.
Von Herrn Kummerow-Brandenburg Kristalline Geschiebe von Warnemünde.
Von Herrn Althoff-Bielefeld Pliosaurusknochen aus dem Dogger.
Von Herrn Klinghardt-Berlin Kreidefossilien von Rügen.
Von Herrn Biese-Berlin Sedimentärgeschiebe, Fossilien aus dem Muschelkalk von Freyburg a. U. und Rüdersdorf.
Von Herrn H. Schmidt-Göttingen Carbonfossilien von Bobrownik.
Von Frau Schmerbitz-Freyburg a. U. Muschelkalkfossilien.
Von der Stadt Aachen die bisher im Städtischen Museum aufbewahrte Beissel'sche Sammlung.

Die Gewerkschaft Elise II in Mücheln (Bez. Halle) schenkte Mammutknochen; Herr W. Lange in Dessau Liasfossilien von Oldentrup; Herr Althoff in Bielefeld Dogger-Ammoniten.

Mehrfach wurden von Schulen, Lokalmuseen und Privatleuten Fossilien, Gesteine oder Mineralien zur Bestimmung vorgelegt; grö-

ßere Aufsammlungen haben das Kreismuseum in Soldin und das Museum für die Grafschaften Hoya und Diepholz in Nienburg (Weser) zur Bestimmung eingesandt.

Für die Schausammlung malte Frl. E. PREUSSNER ein Bild der Insel Helgoland.

Der Besuch der Schausammlung hielt sich ungefähr auf der gleichen Höhe wie im Vorjahre.

b) Paläobotanische Sammlung

Kustos GOTHAN

ab 1. 11. Assistent POTONIÉ

In der Sammlung wurde z. T. eigenes, z. T. fremdes Pflanzenmaterial bearbeitet: Tertiäre, mesozoische und paläozoische Pflanzen verschiedener Art und verschiedener Herkunft. Außer aus Preußen wurden solche aus Peru (für Prof. STEINMANN, im Druck), aus Sachsen (für das Geologische Landesamt und die Chemnitzer Naturw. Ges.), aus der Gondwanaformation (für Dr. VON FREYBERG), aus Afrika (Tendaguru-Expedition) behandelt usw.; vgl. Literaturliste.

Außer den eigentlichen Sammlungsarbeiten wurden kohlenpetrographische Probleme verschiedener Art verfolgt. (Siehe nachstehend unter B.)

A. Paläobotanik. An der Bearbeitung von Material aus der Sammlung beteiligten sich außer dem Kustos die Herren BODE-Berlin, FLORIN-Stockholm, HIRMER-München, KRÄUSEL-Frankfurt, FRANKE-Berlin, LIPPS-Berlin, WEIGELT-Halle, KRESTEW-Sofia, MENZEL-Dresden.

Folgende Arbeiten des Kustos und anderer sind im Etatsjahr aus dem Institut hervorgegangen und erschienen:

1. GOTHAN: Paläobotanischer Teil in SCHRIEL und GOTHAN, Die Tanner Grauwacke des Unterharzes. Jahrb. Pr. Geol. L.-A. 48, 1927, S. 302—331 (Auszug in Sitzgsber.).
2. GOTHAN und SCHRIEL: Die Grillenberger Schichten des Unterharzes usw. Ebenda S. 366—375.
3. GOTHAN: Der Calamitenwald von Grube Vereinigtfeld. Glückauf 1927, S. 24.
4. GOTHAN: Fossile Pflanzen aus den Karruschichten usw. Paläontographica, Suppl. VII, 1927, S. 145—152. Ein araucarioider Coniferenzapfen. Ebenda S. 105—106.
5. GOTHAN: in v. FREYBERG, Abh. Senckenberg. Natf. Gesellsch. 39, 2, 1927, S. 341—344. (Gondwana-Pflanzen.)
6. GOTHAN: Ergänzungen zu den Beobachtungen über die fossilen Kautschukrinden usw. Zentralbl. Mineral B. 1927, S. 209—211.
7. GOTHAN: Strukturzeigende Pflanzen aus dem Oberdevon von Wildenfels. Abh. Sächs. Geol. Landesamt, 3, 1927.
8. GOTHAN: Über einige Culmpflanzen vom Koßberg bei Plauen. Ebenda H. 5, 1927.
9. GOTHAN: Über Äquivalente der Wettiner Schichten im Thüringer Wald. Zeitschr. D. Geol. Ges., M.-B. 1927, 79, S. 5—7.

10. Gothan: Über einige pflanzenführende Geschiebe Norddeutschlands. Zeitschr. f. Geschiebeforsch. 4, 1, 1928, S. 1—8.
11. Bode: Paläobotanisch-stratigraphische Studien im Ibbenbürener Carbon. Abh. Preuß. Geol. L.-A., N. F., H. 116.
12. Lipps: Zur Rotliegendflora von Langwaltersdorf, Niederschles. Jahrb. Preuß. Geol. L.-A. 48, 1927, S. 167—192.

B. Kohlenpetrographie. Arbeiten auf diesem Gebiet wurden ausgeführt an westfälischen, nieder- und oberschlesischen Kohlen (in Fühlung mit dem Grubensicherheitsamt) sowie an Braunkohlen verschiedener Art und Herkunft. Es betätigten sich dabei außer dem Kustos die Herrn Gropp, Bode, Potonié, Stach, Döhl, Reichenbach, Horn-Oslo. Folgende Arbeiten aus diesem Gebiet sind im Etatsjahr aus dem Institut hervorgegangen und erschienen:

1. Gothan, Pietsch, Petrascheck: Die Ausschußverhandlungen über die Begrenzung der Begriffe Steinkohle, Braunkohle, Torf. Berg- und Hüttenm. Jahrb. Leoben, 75, 2, S. 81—86. Ähnlicher Abdruck mit verschiedenen Einleitungen in Braunkohle 1927, Nr. 29. Bergtechnik 1927, Nr. 28.
2. Potonié: Über die Petrographie der Ölschiefer und die Entstehung des Erdöls. Braunk. 1927, S. 1122 ff.
3. Potonié: Die Mikroskopischen Haupttypen der »Ölschiefer« und ihrer Verwandten. Neues Jahrb., B.-B. 58, 1927, S. 335—352.
4. Stach: Der Kohlenreliefschliff usw. Mitt. Abt. für Gesteins- usw. Untersuchungen (Preuß. Geol. L.-A.), H. 2, 1927, S. 75—94.
5. Stach: Zur Entstehung des Fusits. Glückauf 1927, Nr. 21.
6. Stach: Zur Entstehung der Braunkohlenspärosiderite der Ville-Braunkohle. Neues Jahrb., B.-B., 58, B, S. 433—452.
7. Bode: Zur Petrographie der Magerkohlen. Kohle und Erz 1927, S.-H. 29.
8. Bode: Neue Beobachtungen zur Entstehung des Fusits. Mitt. Abt. Gesteins usw. Untersuchungen, H. 2, S. 12—22.
9. Kukuk und Bode: Vorkommen von brauner Kohle im westfälischen Carbon. Glückauf 1927, H. 47.
10. Grund: Beiträge zum Studium fossiler Holzkohlen, besonders in Braunkohlenlagerstätten. Jahrb. Preuß. Geol. L.-A. f. 1928, S. 1—32.

Einige Arbeiten auswärtiger Herren befaßten sich ebenfalls mit Material aus der Sammlung. Es erübrigt sich, diese hier aufzuzählen. Eine beträchtliche Menge von Material befindet sich bei auswärtigen Spezialisten zur Bearbeitung.

Vermehrung der Sammlung fand statt durch Sammeltätigkeit des Kustos, von Herrn Bode, durch Zuwendungen von verschiedenen Seiten und durch Ankauf kleiner, benötigter Sammlungen und Stücke. Die Handbibliothek wurde durch Tausch, Ankauf und Zuwendungen des Kustos auf dem Laufenden erhalten und ergänzt, die verschiedenen Kataloge fortgeführt.

Der Kustos hielt verschiedene Vorträge aus seinem Fachgebiet, z. B. in Berlin, Chemnitz, Nürnberg, im Aachener Gebiet, bearbeitete mehrere Vorträge für den Carbonstratigraphischen Kongreß in Heerlen, die im Druck sind. Außerdem verfaßte er zusammen mit Herrn SEITZ ein paläontologisches Praktikum nach neueren Gesichtspunkten, das im Druck ist, erteilte zahlreiche teils mündliche, teils schriftliche Auskünfte an in- und ausländische Fragesteller, z. T. größeren Umfanges.

Für Propagierung der Kenntnis des Fachgebiets wurde auch durch populäre Aufsätze in verschiedenen Zeitschriften gesorgt, die der Kustos und seine Mitarbeiter verfaßten.

Der Katalog der in der Sammlung befindlichen Originale wurde zusammen mit dem der paläozoologischen Sammlung zum Druck gegeben.

C. Laboratorium für botanische Torfuntersuchungen und verwandte Aufgaben

L.-G. STOLLER, Geol. v. BÜLOW

Im Berichtsjahre wurden eine größere Anzahl von alluvialen und diluvialen Torfen untersucht, darunter submarine Torfschichten von der Nord- und Ostsee, ein Marschenmoor aus Dithmarschen, das von Belang für die Senkungsfrage ist, ferner ein ostpreußisches Interglazial, nordwestdeutsche altalluviale Torfe und andere. Von den pollenstatistischen Untersuchungen führten zwei zur Aufstellung und Veröffentlichung vollständiger Pollendiagramme (Havelländisches Luch, Kieshofer Moor bei Greifswald). Zwei Arbeiten waren von hohem prähistorischem Interesse: Die pollenanalytische Altersbestimmung eines steinzeitlichen Pfluges bei Aurich und die mesolithischen Knochen aus Oldenburg. Auch eine Pollenanalyse aus dem Havelländischen Luch diente prähistorischen Parallelisierungen. In Angriff genommen ist eine umfangreiche Bearbeitung pommerscher Hochmoore und die Durcharbeitung der Bohrung Quakenbrück auf Pflanzenfossilien.

II. Lagerstättensammlung

B.-G. BEHREND und Geol. a. P. SCHARF

Für die Lagerstättensammlung wurden eine Reihe von kleineren Sammlungen und einzelne Mineralstufen angekauft; bei der Auswahl wurde ganz besonders Wert gelegt auf Stücke, die für die Klärung genetischer Fragen wertvoll sind.

Unter den angekauften Sammlungen ist besonders hervorzuheben:

1. Eine Sammlung von Gold- und Silbererzen (Dr. GOERING-Passavant).
2. Ein Teil der Sammlung des verstorbenen Geh. Bergrat PUFAHL.
3. Mineralien aus der Sammlung ROSCHER-Altenburg.

Zahlreiche Anfragen und eingesandte Erzproben von Außenstehenden wurden bearbeitet.

Durch die für den Neubau des Laboratoriumsgebäudes notwendigen Anordnungen ist die Lagerstättensammlung für längere Zeit der Benutzung entzogen, so daß zur Zeit wissenschaftliche Arbeiten nicht ausgeführt werden konnten.

III. Museum für angewandte Geologie

Kustos SCHNEIDER

Die Arbeiten für die Ausgestaltung des Museums wurden fortgesetzt. Gefördert wurden insbesondere die Abteilungen: Graphit, Erdöl, Kalk, Schwerspat, Bauwesen, Wasser und Landwirtschaft. In erhöhtem Maße wurde der Schaffung anschaulicher Modelle Aufmerksamkeit gewidmet. Die Beleuchtungsanlage des mittleren Teiles des Lichthofes wurde fertiggestellt und für die dringend nötige Aufstellung von Heizkörpern gesorgt.

Das Museum erhielt wiederum eine namhafte Zahl z. T. wertvoller Stiftungen. Zu erwähnen sind:

Mitteldeutsches Braunkohlensyndikat: Kohlenproben und Abbildungen aus der Braunkohlenindustrie.
Gewerkschaft Leonhardt, Neumark bei Merseburg: Proben von Retinit.
Firmen Zeidler und Wimmel, Berlin: Gesteinsproben und Bilder von Steinbrüchen und Gebäuden.
Kaliwerke Aschersleben: Carnallitproben.
Kaliwerke Salzdetfurt: Verschiedene Salzproben.
Kaliindustrie A.-G.: Carnallitproben.
Gewerkschaft Burbach: Langbeinit-Kristalle.
Steinkohlenbergwerk Hindenburg O/S.: Ölbild der Delbrückschächte.
Reichsbahngesellschaft, Direktion Osten, Frankfurt a. O.: Modell des Erdrutsches von Rosengarten.
Glimmerwarenfabrik Heymann, Berlin: Proben von Rohglimmer.
Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G.: Modell des Steinkohlenbergwerks Plötz bei Löbejün.
Ruhrverband, Essen: Modell der Kraftanlage Hengstey.
Dr. Ljubic, Split (Südslavien): Bilder und Proben des dortigen Bauxitbergbaus.
Firma Scheidhauer & Giessing, Bonn: Verschiedene Tonproben.
Schwerspatgrube Bismarck, Hartenrod: Proben von Schwerspat und dessen Mahlprodukten.
Firma C. W. Keßler, Idar: Rohproben von Halbedelsteinen.

IV. Geologisch-technische Gesteinssammlung

L.-G. BEHR, B.-G. BURRE und DIENEMANN

Die systematische Aufstellung der Sammlung wurde fortgesetzt. Die Proben der deutschen Kaoline, Tone und Sande wurden regional geordnet aufgestellt. Die für das Materialprüfungsamt von L.-G.

FINCKH untersuchten Gesteine wurden in die Sammlung eingereiht. Das Verzeichnis der Dünnschliffe wurde fortgesetzt.

Folgende Arbeiten über in der Sammlung befindliche Gesteine und die damit zusammenhängenden Fragen wurden teils begonnen, teils beendigt:

1. Untersuchung von diluvialen und tertiären Tonen und Mergeln hinsichtlich ihrer bodenphysikalischen Eigenschaften, besonders ihrer Standfestigkeit in Einschnitten und an Hängen (L.-G. BEHR und B.-G. DIENEMANN zusammen mit dem Laboratorium).
2. Verschiedene Behörden, Verbände und Firmen wurden in Fragen der Materialbeschaffung und Untersuchung beraten.
3. Bei der Festlegung der DIN-Normen für die Korngrößen von Sand und Kies, sowie für die Prüfungsbestimmungen natürlicher Bausteine wurde mitgewirkt (B.-G. BURRE und DIENEMANN zusammen mit L.-G. FINCKH).

Geschenkweise erhielt die Sammlung:

Granit, Marmor, Kalkstein, Sandstein und Steinbruchsbilder von Karl Schilling, Berlin,
Kalkstein, Sandstein und Steinbruchsbilder von Zeidler & Wimmel, Berlin,
Travertin und Kalkstein von Karl Teich, Berlin,
Feldspat und Marmor von den Riggert-Steinwerken, Arnsberg W.,
Feuerfeste Materialien und Grubenbilder von den Eisenberger Klebsandwerken, Eisenberg i. Pf.,
Tonproben von dem Tonwerk Hintermeilungen Joh. Schmidt, Limburg a. d. L.,
Glashafenton und Schieferton vom Tonwerk Max Schmidt, Fichtelberg,
Sammlung von Sandproben und Grubenbildern vom Quarzmahlwerk Frechen m. b. H., Köln a. Rh.,
Tonproben von der Tongrube Sonnenberg in Eisenberg (Pfalz).

V. Ausstellungen

Kustos SCHNEIDER

Folgende Ausstellungen und Kongresse wurden durch Überlassung von Material unterstützt:

Gartenbauausstellung Berlin,
Landwirtschaftliche Ausstellung Braunschweig,
Bodenkundlicher Kongreß Washington,
Ausstellung »Der Rhein«, Koblenz,
Wochenendausstellung Berlin,
Gartenbau- und Gewerbeausstellung Liegnitz.

Wie alljährlich wurde auch in diesem Jahre dem Naturschutz Aufmerksamkeit gewidmet. Wo gefährdete Naturdenkmale bei den Geländearbeiten bekannt wurden, haben wir ihre Unterschutzstellung bei der zuständigen staatlichen Stelle beantragt. Ein Verzeichnis der geologischen Naturdenkmale Preußens nebst Übersichtskarte ist in Arbeit.

D. Abteilung für Gesteins-, Erz-, Kohle- und Salzuntersuchungen

L.-G. FINCKH und L.-G. BERG

Im Berichtsjahre 1927 wurden folgende wissenschaftliche Arbeiten ausgeführt:

L.-G. FINCKH untersuchte zahlreiche Gesteine auf ihre petrographische Beschaffenheit und ihre Eignung zu technischer Verwendung für das Staatliche Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem und andere staatliche und kommunale Behörden; ferner befaßte er sich mit der petrographischen Untersuchung von Gesteinen der Gegend von Frankenstein, Reichenstein und Landeck in Schlesien für die Kartierung der betreffenden Gebiete, sowie von Gesteinen der Gegend von Zobten, Reichenbach und Schweidnitz im Interesse der Neuauflage des Blattes Zobten.

Als Vertreter der Geologischen Landesanstalt und Obmann des Ausschusses Ib — Natürliche Gesteine als Baustoffe — des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik hat L.-G. FINCKH die Arbeiten für die Aufstellung von Normen für die technische Gesteinsuntersuchung geleitet und an den Beratungen des Normenausschusses der Deutschen Industrie zwecks Normung der Körnungsgrößen von Sand, Kies, Steinschlag und Splitt teilgenommen.

L.-G. BERG untersuchte eine Reihe von Gesteinen (Basalt und Phyllite) der Gegend von Greiffenberg in Schlesien. Er führte ferner die Aufstellung einer petrographischen Vergleichssammlung durch (siehe weiter unten).

B.-G. MEISTER untersuchte kristalline Schiefer und Eruptivgesteine aus dem Vorland der Sudeten und befaßte sich in Sonderheit mit den Gesteinen der intraculmischen Eruptivfolge in der schlesischen Nordsüdzone. Außerdem wurden Hyperite und verwandte Gesteine aus dem Verbande der Eulengebirgsgneise gemeinsam mit L.-G. FEISTER bearbeitet.

Geol. AHRENS befaßte sich mit petrographischen Studien an Diabasgesteinen des östlichen Sauerlandes und Eruptivgesteinen der Eifel, besonders des Laacher Seegebietes. Ferner führte er vergleichende Untersuchungen an den Eruptivgesteinen des Harzes unter vorwiegender Berücksichtigung ihrer chemischen Zusammensetzung aus.

Geol. UDLUFT begann die Untersuchung der als Baustoffe brauchbaren Sandsteine Nordwestdeutschlands und beschäftigte sich mit der Neuordnung der Sammlung kristalliner Geschiebe und der Sichtung der gesamten Dünnschliffsammlung.

Geol. FISCHER bearbeitete Gesteine des Bayrischen Waldes und befaßte sich mit vergleichenden Studien an paläozoischen Grauwacken aus dem Harz. Er untersuchte ferner Gesteine aus der metamorphen Zone von Wippra.

Geol. HESEMANN bearbeitete Granite, Gneise und Porphyre der Gegend von Ruhla in Thüringen und Gesteine des Kyffhäuser-Gebie-

tes. Er untersucht ferner laufend die neueingehenden kristallinen Geschiebe.

Außerdem beschäftigt er sich mit der Untersuchung von Anschliffen Ostharzer Erzvorkommen.

B.-R. STAHL bearbeitete selbst gesammeltes Gesteinsmaterial aus dem nördlichen Südwestafrika (Kaokofeld, Otavibergland), sowie Erze aus den Erzlagerstätten des Otaviberglandes. Zum Vergleich wurde auch anderes Material aus den Sammlungen der Geologischen Landesanstalt in die Untersuchung einbezogen.

B.-R. GROPP setzte gemeinsam mit dem Chemischen Laboratorium die Untersuchungen über Entwässerung von Schwimmsanden fort.

Geol. DIETZ hat mit salzpetrographischen Untersuchungen der Salzlagerstätte im Kaliwerk »Sachsen-Weimar« (Werragebiet) begonnen. Hierbei werden besonders die Veränderungen berücksichtigt, die durch die im Salzgebirge aufsetzenden Basalte hervorgerufen worden sind.

Kohlenpetrographische Studien wurden unter Leitung von Kustos GOTHAN von den Herren B.-R. GROPP, Geol. STACH und Ass. POTONIÉ durchgeführt; letzterer untersuchte auch Ölschiefer petrographisch (siehe auch Paläobotanische Sammlung, Nr. 2).

Für den weiteren Ausbau der Abteilung ist folgendes geschehen:

An erster Stelle ist zu erwähnen, die Zusammenstellung einer Dünnschliffsammlung für Vergleichszwecke mit entsprechender Kartothek. Es wurden dieser Sammlung alle Dünnschliffe zugeführt, zu denen sich kein Handstück in der geologischen Hauptsammlung mehr fand. Hinzugefügt wurde eine Anzahl Doublettenschliffe besonders interessanter Gesteine, die z. T. von einzelnen Geologen überwiesen wurden. Sodann wurden schon vorhandene Dünnschliffsammlungen bestimmter, auch ausländischer Eruptivbezirke, mit dieser Vergleichssammlung vereinigt und zwar:

227 Schliffe von Gesteinen des Kristianiagebietes, zusammengestellt nach BRÖGGER,
124 Schliffe von gesteinsbildenden Mineralien, zusammengestellt nach RINNE,
30 Schliffe von typischen Basalten, zusammengestellt nach MÖHL, THREIN,
30 Schliffe von typischen Basalten, zusammengestellt nach MÖHL,
49 Schliffe von Gesteinen des Böhmischen Mittelgebirges, zusammengestellt nach HITSCH.

Zum Gebrauch dieser Sammlung, die zurzeit rd. 1000 Dünnschliffe enthält, wurde ein Zettelkatalog aufgestellt, in dem abschnittsweise getrennt sind: Mineralien, Eruptivgesteine, Sedimente, kristalline Schiefer sowie Struktur- und Texturtypen.

An Neubeschaffungen von Instrumenten sind vor allem der große Mikroprojektionsapparat »Edipolaris« sowie ein Mikroskop für Untersuchung im durchfallenden und auffallenden Licht zu erwähnen.

In den petrographischen Arbeitsräumen der Geologischen Landesanstalt haben folgende auswärtige Herren gearbeitet:

Herr Dr. R. STAPPENBECK hat eingehende Studien über die Erze Oberschlesiens im Anschliff und Dünnschliff durchgeführt. Als Gäste waren außerdem vorübergehend tätig die Herren Prof. Dr. OGURA aus Port Arthur, Geologe Dr. LIATSIKAS aus Athen, Dr. ROST und Dr. GONNEL, sowie Frl. ILSE THEUMER, Herr Dr. HORN aus Trondhjem und Herr Dipl.-Ing. SCHWARZKOPF vom Reichskohlenrat.

E. Abteilung für die physikalische Erforschung der Erdrinde

Abt.-Dir. KÜHN

I. Schweremessungen mittels der Drehwage

In der nordwestlichen Fortsetzung des Flechtinger Höhenzuges wurden von Abt.-Dir. KÜHN zwischen Knesebeck, Ehre und Gifhorn Messungen angestellt, die zur genaueren Ausgestaltung des durch die vorausgegangenen Pendelmessungen des Geodätischen Instituts gewonnenen Schwerebildes führten und noch fortgesetzt werden.

Im Mündungsgebiet der Weser führte B.-G. BARSCH Messungen aus.

Am Salzhorst von Hänigsen (Hannover) wurden von B.-G. BARSCH der Verlauf des Südostrandes und ihn durchsetzende Verwerfungen festgestellt.

In Ostpreußen führte B.-G. BARSCH zwischen Pillkallen und Stallupönen zwei Meßzüge aus, die für die hier auftretenden Maxima der magnetischen Vertikalintensität zugleich die Bedeutung von Schweresätteln haben.

II. Erdmagnetische Untersuchungen

Geol. REICH unternahm Übersichtsmessungen der magnetischen Vertikalintensität nördlich von Husum und auf den nordfriesischen Tafeln, sowie zwischen Rendsburg und Kiel, die in Verbindung mit den früheren Untersuchungen der in Schleswig-Holstein und in der Priegnitz gelegenen Störungsgebiete bereits einen wesentlichen Zug in der Tektonik des Untergrundes Norddeutschlands enthüllen.

Eine magnetische Untersuchung des Harzes zum Versuch der Klärung tektonischer Verhältnisse wurde von Geol. REICH in der Elbingeröder Mulde begonnen.

Im Bereich des vermeintlichen Abbruches des sogenannten Baltischen Schildes wurden von Geol. REICH einige magnetische Querprofile gelegt. Die Untersuchung wird noch fortgesetzt.

Die Vermessung des Salzstockes von Hänigsen wurde von B.-R. KOHL zu Ende geführt; zum Vergleich wurden von ihm auch Messungen am Salzaufbruch von Ölheim ausgeführt. Die bisherigen Ergebnisse sind in den Sitzungsberichten niedergelegt.

Die im Vorjahre bei seinen Untersuchungen am Salzgitter Höhenzuge auf den Odenwald ausgedehnten Messungen wurden im Bereich des letzteren ergänzt. Ein Bericht über das Gesamtgebiet erscheint

in dem Jahrbuch für 1928 (Beiträge zur erdmagnetischen Erforschung Norddeutschlands II, S. 124—137).

Einige Messungen unternahm B.-R. KOHL an der Magneteisensteinlagerstätte Schmiedeberg in Schlesien.

B.-R. KOHL untersuchte ferner das durch die fiskalischen Bohrungen auf Steinkohlen zu besonderer Bedeutung gelangte Gebiet um Dobrilugk in der südlichen Mark Brandenburg.

Geol. REICH unternahm Übersichtsmessungen in der weiteren Umgebung der projektierten neuen Tiefbohrung bei Leschna in Oberschlesien.

III. Seismisches Verfahren

In größerem Maßstabe wurde das seismische Verfahren zum ersten Male in dem durch auffallende Schwere- und magnetische Werte ausgezeichneten Gebiete in der Ostpriegnitz durch B.-G. BARSCH, Geol. REICH und EBERT zur Anwendung gebracht. Die (gleichzeitig vom Geodätischen Institut mit eigenen Apparaten aufgenommenen) Seismogramme lassen die Erweiterung der Versuche zwecks Feststellung der Natur und Teufe der anzunehmenden Aufragung alten Gebirges aussichtsvoll erscheinen.

Zur Klärung theoretischer Fragen und zur Prüfung von Apparaturen wurden mehrfach über dem Muschelkalk von Rüdersdorf Versuche angestellt.

IV. Elektrische Verfahren

Geol. EBERT setzte seine eingehenden Versuche hauptsächlich über das elektromagnetische Verfahren am Rammelsberge bei Goslar fort. Aufschlußarbeiten zur Prüfung der daraus abgeleiteten Schlüsse sind in die Wege geleitet.

Die Apparaturen wurden außer durch elektrische Meßinstrumente durch einen Wechselstromgenerator vermehrt.

F. Chemische Abteilung

Im Berichtsjahre wurden insgesamt 774 Proben untersucht.

Unter diesen befanden sich 590 Bodenproben, 87 Mineralien und Gesteine, 18 Erze, 4 Kohlen, 13 Moor- und Schlammproben, 33 Tone, 8 Erdöl- und erdölverdächtige Proben, 3 Salzgesteine, 15 Wasserproben, 1 Pech- und 2 Gasproben.

Von diesen Proben wurden ausgeführt: 210 Vollanalysen, 53 Teilanalysen, 125 mechanische Analysen, 57 Tonbestimmungen, 54 Analysen nach NEUBAUER, 68 Bestimmungen der leichtlöslichen P_2O_5- und K_2O-Mengen nach LEMMERMANN, 378 Aziditätsbestimmungen, 3 Schwelanalysen, 9 Heizwertbestimmungen, 11 Elementaranalysen, 15 Extraktionen, 5 fraktionierte Destillationen, 2 Gasanalysen einschl. der Bestimmung des Heliumgehaltes und 451 Einzelbestimmungen.

Außerdem wurden folgende Fragen wissenschaftlicher und technischer Art bearbeitet:

Vorträge auf dem I. Internationalen Bodenkundlichen Kongreß in Washington 1927.

1. Gesetzmäßigkeiten im Boden. — Abt.-Dir. GANSSEN und Chem. LAAGE.
2. Welche Anforderungen sind an eine Methode der Zersetzung des Verwitterungsproduktes der Böden zu stellen? — Abt.-Dir. GANSSEN und Chem. UTESCHER.
3. Über die Regenerationskraft der Böden. — Abt.-Dir. GANSSEN.
4. Über die Frage des Gehaltes des Bodens an direkt austauschbaren Wasserstoffionen. — Chem. TRÉNEL.
5. Über die Bestimmung der Regenerationskraft der Böden. — Dipl.-Landw. GÖRZ und Chem. BENADE.
6. Über die Bestimmung der Ionenbeweglichkeit der wasserlöslichen Nährstoffe. — Dipl.-Landw. GÖRZ
7. Über die Beziehungen der Ionenbeweglichkeit zur relativen Leitfähigkeit von Lösungen. — Chem. BENADE.
8. Über Bodenbildungen und Klassifikation. — Abt.-Dir. GANSSEN.
9. Über die Enteisenungsmöglichkeit von Grubenwässern. — Abt.-Dir. GANSSEN.
10. Bewertung und Klassifikation von Mooren und Schlammen für balneologische Zwecke. — Chem. BÖHM.
11. Weiterführung der Untersuchung über phys.-chem. Vorgänge in der Oxidationszone. — Chem. LOEBE.
12. Meteoritenstudien (Fortführung). — Chem. LOEBE.
13. Weiterbearbeitung des Kupferschieferproblems. — Chem. LOEBE.
14. Über die Stickstoffbestimmung in Böden. — Chem. LOEBE.
15. Über die Löslichkeit der Bodenphosphate und die kalorimetrische Bestimmung der Phosphorsäure. — Chem. LOEBE.
16. Über die Gleichgewichte in Pyroxenschmelzen. — Chem. LOEBE.
17. Über die Verfestigung von Schwimmsand. — Abt.-Dir. GANSSEN, Chem. LOEBE, B.-R. GROPP, Chem. KÖHLER.
18. Gutachten über den Kohlensäuregehalt von Sprudel und Bädern in Bad Reinerz. — Chem. HEUSELER.
19. Über die Absorption von Kohlensäure durch Salzlösungen. — Chem. HEUSELER.
20. Über die Ursache verschiedener Erdrutschungen. — Chem. PFEIFFER.
21. Fortführung der Frage der Abhängigkeit der Leichtlöslichkeit von Phosphorsäure und Kali von anderen Bodenbestandteilen. — Abt.-Dir. GANSSEN und Chem. LAAGE.
22. Über die Zuverlässigkeit der Bestimmung des Schwefels in festen Brennstoffen. — Chem. STOCKFISCH.
23. Über die Bestimmungsmethoden des Heliums in Erdgasen. — Chem. STOCKFISCH.
24. Fortsetzung der Arbeiten betr. Beratung von Trassen. — Abt.-Dir. GANSSEN, Chem. WACHE und HALLER.
25. Begutachtung einer Mineralwasserprobe. — Chem. HALLER.
26. Mitarbeit an der Bodenkarte Deutschlands für die Internationale Bodenkarte. — Chem. HEYKES.

27. Über chem. Bodenanalyse und Molekularverhältnis. — Chem. UTESCHER.
28. Über die wissenschaftlichen Grundlagen der Bodensäurefrage. — Chem. TRÉNEL. (Habilitationsvortrag an der Landw. Hochschule.)
29. Über Mittel zur Bekämpfung land- und forstwirtschaftlicher Schädlinge. — Chem. TRÉNEL.
30. Vortrag über die wirtschaftlichen, klimatischen und landwirtschaftlichen Verhältnisse Ostfrieslands. — Dipl.-Landw. GÖRZ.
31. Über die Zunahme der Leitfähigkeit von Bodenlösungen durch Bakterientätigkeit. — Chem. BENADE.
32. Gesetzmäßigkeiten der Kaliaufnahme durch die Keimpflanzen. Chem. BENADE.
33. Abschluß der Bearbeitung der rotliegenden Eruptivgesteine des Saar-Nahegebietes. — Chem. HELLMERS.
34. Über die Entstehung von Bitumen in Salzseen. — Chem. HELLMERS in Gemeinschaft mit Ass. POTONIÉ.
35. Bearbeitung der rotliegenden Eruptivgesteine des Harzes. — Chem. HELLMERS.
36. Die Bestimmung des durch die Pflanzen aufnehmbaren Jodanteiles im Boden. — Abt.-Dir. GANSSEN, Chem. KÖHLER.

G. Veröffentlichungen

Abt.-Dir. MICHAEL

Die Verhältnisse gestatteten den Publikationsbetrieb allmählich wieder in ähnlicher Weise aufzunehmen, wie dies vor dem Weltkriege der Fall gewesen ist. Wenn auch der uns ursprünglich zur Verfügung gestellte Fonds wiederum sehr bald erschöpft war, so wurde uns doch auf Grund unserer Vorstellungen von dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe in Übereinstimmung mit dem Herrn Finanzminister auch in diesem Jahre eine erhebliche Überschreitung des Fonds zugebilligt und uns gleichzeitig in Aussicht gestellt, daß wir im kommenden Etatsjahre mit Mitteln rechnen könnten, die den tatsächlichen Verhältnissen mehr Rechnung tragen. Wir waren auf diese Weise in die Lage versetzt, neben den laufenden Publikationen in diesem Berichtsjahre 34 geologische Meßtischblätter herauszugeben, und wir hoffen, daß es uns in Zukunft möglich sein wird, die Zahl dieser Kartenblätter auf 40 zu erhöhen.

Auch in diesem Jahre machte sich das Vorhandensein unserer eigenen Hausdruckerei und lithographischen Presse in recht nützlicher Weise geltend, da wiederum die zahlreichen kleineren Arbeiten (Formulare, Etiketten) von uns selbst erledigt werden konnten. Auf unserer lithographischen Presse wurden neben anderen zahlreichen kleineren Karten und Tafeln die ersten Karten 1:25000 fertiggestellt (Hoetensleben, Seehausen), andere in Arbeit genommen (Zobten, Eisleben, Aachen, Herzogenrat), Versuche, die in jeder Beziehung gelungen sind. Die Leistungen der Hausdruckerei wurden im letzten Vierteljahr etwas

durch die umfangreichen Bauarbeiten in ihrer Umgebung beeinträchtigt, da die große Staubentwicklung die Druckmaschine ungünstig beeinflußte.

Sie erledigte die Niederschriften der Direktorenversammlungen 1926 und 1927, 8 Erläuterungen, die Abhandlung 107 (noch im Druck), 23 Autotypietafeln und zahlreiche Propagandakarten und Schriften, ferner den Museumsführer Schwefel und Schwefelkies.

a) Im Berichtsjahre sind erschienen:

1.	Liefg.	227, Mörs, Kempen, Krefeld	3 Bl.
2.	»	240, Wernigerode, Derenburg, Halberstadt, St. Andreasberg, Elbingerode, Blankenburg, Quedlinburg	7 »
3.	»	251, Hessisch-Oldendorf, Hameln, Aerzen, Pyrmont, Schwalenberg	5 »
4.	»	253, Grävenwiesbach, Oberreifenberg, Homburg v. d. Höhe	3 »
5.	»	263, Elberfeld, Barmen, Radevormwald, Wipperfürth, Gummersbach	5 »
6.	»	264, Hötensleben, Seehausen	2 »
7.	»	267, Briesen, Herzberg	2 »
8.	»	52, Halle-Süd	1 »
9.	»	100, Harzburg	1 »
10.	»	216, Neuhaldensleben	1 »
11.	»	271, Rodenberg, Gehrden, Lauenau, Springe . . .	4 »
			34 Bl.

b) Im Auflagedruck befinden sich:

Liefg.	215,	Bl. Fallersleben, Meine, Braunschweig, Wolfenbüttel, Schöppenstedt	5 Bl.
»	265,	» Eldagsen, Elze	2 »
»	266,	» Döbern, Triebel, Weiswasser, Muskau	4 »
»	277,	» Landschaftspolder, Bunde, Leer, Neermoor . .	4 »
»	282,	» Zörge, Benneckenstein, Hasselfelde, Harzgerode (früher Lieferung 1)	4 »
			19 Bl.

c) Im Farbenandruck bezw. Grenzstich liegen vor:

Liefg.	15,	Bl. Langenschwalbach, Wehen, Eltville	3 Bl.
»	18,	» Eisleben	1 »
»	210,	» Zobten	1 »
»	234,	» Düsseldorf, Mettmann, Hilden	3 »
»	235,	» Wenden, Freudenberg, Siegen	3 »
»	246,	» Ruhbank, Bolkenhain	2 »
»	268,	» Kalau, Vetschau, Werben	3 »
»	272,	» Laasphe, Biedenkopf, Eibelshausen, Buchenau .	4 »
»	273,	» Gnadenfrei, Tepliwoda, Frankenstein, Kamenz	4 »
»	274,	» Kaiserswerth, Kettwig, Hattingen, Velbert . .	4 »
»	275,	» Wetzlar, Kleberg, Usingen	3 »

Liefg. 278,	Bl.	Hofgeismar, Hannöversch-Münden, Trendelburg, Ödelsheim	4 Bl.
» 279,	»	Guben, Wellmitz	2 »
» 284,	»	Herzogenrath, Eschweiler, Aachen (früher Lieferung 141)	3 »
			40 Bl.

d) In Druckvorbereitung:

Liefg. 230,	Bl.	Zachau, Dölitz, Ravenstein, Arnswalde . . .	4 Bl.
» 258,	»	Torgau (West), Schildau, Belgern	3 »
» 270,	»	Bremen, Hemelingen, Leesum, Liliental . . .	4 »
» 276,	»	Alt-Kemnitz, Hirschberg, Kauffung	3 »
» 281,	»	Auras, Breslau, Wiese	3 »
» 283,	»	Köln, Frechen, Kerpen, Brühl	4 »
» 294,	»	Seelow, Cüstrin, Lebus, Frankfurt a. O. . . .	4 »
» 285,	»	Kahla, Jena	2 »
» 286,	»	Osnabrück, Schledehausen, Iburg, Bergholzhausen	4 »
» 289,	»	Otterstein, Holzmünden, Höxter, Brakel . . .	4 »
» 290,	»	Vienenburg, Osterwieck, Dardesheim, Schwanebeck	4 »
» 292,	»	Schönau, Goldberg	2 »
» 293,	»	Wennewieck mit Vreden, Alstätte, Otterstein .	3 »
» 296,	»	Steinheim, Driburg, Willebadessen, Paeckelshein	4 »
			48 Bl.

Der Stand der Meßtischblatt-Aufnahmen 1 : 25000 ist jetzt folgender:

Es wurden bisher veröffentlicht	1363 Bl.
im Druck	107 »
	1470 Bl.[1])

A. Erläuterungen

Im Berichtsjahre sind außer den Erläuterungen zu den oben als erschienen gemeldeten Blättern noch folgende gedruckt worden:

Liefg. 265, Bl. Eldagsen, Elze,
» 271, » Gehrden, Rodenberg, Lauenau, Springe.

B. Abhandlungen

Erschienen:

Neue Folge, Heft 104: Lotze, Das Mitteldevon des Wennetales nördlich der Elsper Mulde,
» » , » 105: Meyer, Magnetische Messungen im östlichen Riesengebirge,

[1]) Hierzu ist zu bemerken, daß von den 1363 erschienenen Blättern 33 Blätter abzuziehen sind, die in 2. Auflage veröffentlicht wurden und je 1 in 3. und 4. Auflage, d. h. also, daß bisher tatsächlich nur 1328 Blätter der Karte 1 : 25000 erschienen sind. In II. Ausgabe befinden sich in Druck 41, in III. 6, in V. 1 Bl.

Neue Folge, Heft 106: Bode, Ibbenbürener Carbon,
» » , » 107: Voss, Die paläogeographische Verbreitung des Rogensteins im deutschen Unteren Buntsandstein,
» » , » 108: Herta Sieverts, Über die Crinoidengattung *Marsupites*.

Im Druck:
Neue Folge, Heft 109: Leidhold, Beiträge zur Kenntnis der Fauna des rheinischen Stringocephalenkalkes,
» » , » 110: Wilhelm, Beitrag zur Frage der geologischen Bewertung der verschiedenen Schwerestörungen,
» » , » 111: Franke, Die Foraminiferen der Oberen Kreide Nord- und Mitteldeutschlands,
» » , » 112: Andert, Die Kreideablagerungen zwischen der Elbe in Sachsen und dem Jeschken.

C. Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete

Im Druck:
Heft 20: Range und Kräusel, Über die Karruformation in Deutsch-Südwest-Afrika.

D. Archiv für Lagerstättenforschung

Erschienen:
Heft 36: Stoller, Das Erdölgebiet Hänigsen—Obershagen—Nienhagen in der südlichen Lüneburger Heide,
» 37: Krümmer, Über türkische Bodenschätze.

E. Weltmontanstatistik

Erscheint im Verlag von F. Enke-Stuttgart.

F. Jahrbuch

Erschienen: Jahrgang 1926, Teil II, amtlicher Teil.
Jahrgang 1927 bis auf den amtlichen Teil, der erst nach Ablauf des Berichtsjahres am 31. März ausgedruckt werden kann.

Im Druck: Jahrgang 1928.

Fa. Sitzungsberichte der Geologischen Landesanstalt

Erschienen: Heft 2, Jahrgang 1927,
Im Druck: Heft 3, Jahrgang 1928.

G. Geologische Übersichtskarte von Preußen und den benachbarten Ländern 1:200000

Erschienen: nichts.
Im Auflagedruck: Braunschweig, Hannover, Magdeburg.

H. Mitteilungen aus dem chemischen Laboratorium

Erschienen:

Heft 6: STOCKFISCH, Über die Unverläßlichkeit der Eschkamethode bei der Schwefelbestimmung in festen Brennstoffen.

I. Mitteilungen der Abteilung für Erz-, Salz- und Gesteinsmikroskopie

Erschienen:

Heft 2, Nr. 4: STACH, Der Kohlenreliefschliff, ein neues Hilfsmittel für die angewandte Kohlenpetrographie.
» 3, » 1: BERG, Über das Vorkommen sogenannter porphyritischer Kieskristalle in den Lagerstätten der intrusiven Kiesgruppe,
» 3, » 2: BERG, Über den Nephelindolorit am Wickenstein,
» 3, » 3: BODE, Neue Beobachtungen zur Entstehung des Fusits.

K. Sonstige Schriften und Karten

Erschienen:

a) Lagerstättenchronik als monatliche Mitteilung lagerstättenkundlichen und bergwirtschaftlichen Inhalts, gedruckt bei Knapp, Halle.
b) Geologische Literatur Deutschlands, erschienen 1926.
c) Niederschrift über die Versammlung der Direktoren der Geologischen Landesanstalten Deutschlands und Deutsch-Österreichs, erschienen 1926, im Druck 1927.
d) Geologische Übersichtskarte der Umgebung der Landwirtschaftsschule in Tost in Schlesien.
e) Tiefbohrkarten des westfälischen Industriebezirkes, Maßstab 1 : 100000, erschienen die Blätter Waren, Soest, Münster und Dortmund mit Erläuterungen.
f) Geologische Karte der Umgebung von Weimar 1 : 25000 von P. MICHAEL, mit Erläuterungen.
g) Geologische Führer durch das Museum für angewandte Geologie.
Erschienen: Schwefel und Schwefelkies, Ton, Torf, Eisen.
Im Druck: Steinkohle.
h) Katalog der in der Sammlung befindlichen Originale, bearbeitet von DIENST und GOTHAN.

H. Vertriebsstelle

Dr. FRIEDERICI

Verkauf der Karten und Schriften

Während des Rechnungsjahres 1927 wurden verkauft:

Spezialkarten 1 : 25000	3896 Blätter
Übersichtskarten 1 : 200000	297 »
Abhandlungen	494 Hefte
Beiträge zur geologischen Erforschung der Schutzgebiete	32 »
Archiv für Lagerstättenforschung	277 »
Jahrbücher	104 Bände

Sonderabdrucke	714	Stück
Karte der nutzbaren Lagerstätten	270	»
Gangkarten des Siegerlandes	24	»
Übersichtskarten	366	»
Sonstige Karten	379	»
Sonstige Schriften	761	»

I. Montan- und Bohrarchiv

B.-G. Mestwerdt

Der Geschäftsverkehr des Montan- und Bohrarchivs hat sich auch 1927 in einer kräftig ansteigenden Fortentwicklung befunden. Das bekundet sich schon in der großen Zahl von Fällen, wo an Behörden und Private, besonders an Bohrunternehmer schriftliche und mündliche Auskünfte hauptsächlich in Wasserversorgungsfragen erteilt worden sind. Dementsprechend hat auch die Zahl der Neueingänge einen beträchtlichen Umfang angenommen.

Unter den Neueingängen sind zunächst annähernd 700 Schriftsätze (Berichte und Gutachten) zu nennen, die die verschiedensten Gebiete besonders der angewandten Geologie betreffen. Dazu kommen eine große Zahl chemischer Untersuchungsergebnisse.

Unter den neu eingegangenen Schichtenverzeichnissen ist besonders eine große Sammlung von Bohrergebnissen aus den rheinisch-westfälischen Industriegebieten zu nennen, ferner solche vom Mittellandkanal, vom Aachen-Rheinkanal und von den Vorarbeiten zum Hansa-Kanal.

Von den Bohrkarten konnten 68 erneuert werden. Für die umfangreichen neuen Bohrproben wurden 3 weitere Schränke beschafft, so daß die Zahl der Bohrprobenschränke nunmehr 65 beträgt. Hierbei ist besonders der Erwerb der Bohrproben aus Mecklenburg-Strelitz zu erwähnen, die im Interesse der geologischen Landesaufnahme dieses Freistaates von der Mecklenburg-Schwerin'schen Geologischen Landesanstalt in Rostock, wo sie bisher aufbewahrt wurden, erworben werden konnten. Mit der eben genannten Landesanstalt ist künftig ein Austausch von Bohrproben und Schichtenverzeichnissen vereinbart worden, sofern sie Mecklenburg-Schwerin'sches Staatsgebiet betreffen.

Die Veröffentlichung der Bohrergebnisse wird nicht in der Form der bisher erschienenen Hefte I—VIII fortgesetzt werden, vielmehr sollen die Bohrergebnisse nach Provinzen geordnet werden. Zunächst ist mit der Bearbeitung des Heftes »Ostpreußen« begonnen werden.

Die Kartensammlung konnte ebenfalls in erfreulichem Maße vermehrt werden. So besitzt das Archiv mit Rücksicht auf den vielseitigen Verkehr der Preußischen Geologischen Landesanstalt mit der Deutschen Reichsbahngesellschaft die Karten sämtlicher Reichsbahn-Direktionsbezirke. Ebenso ist für die Herausgabe einer Baugrundkarte von Groß-Berlin die Beschaffung eines Kartenmaterials im Maßstabe 1:10000 in die Wege geleitet, während für den Verkehr mit den Bezirksämtern Groß-Berlins die von diesen herausgegebenen Karten zur Verfügung stehen.

Die Felderkarten des Montanarchivs und die dazugehörigen Charakterblätter wurden mit Ausnahme derjenigen im Bereich des Oberbergamtes Breslau ergänzt, die Arbeiten werden noch fortgesetzt.

Im Januar 1928 wurde eine Ortskartothek begonnen. Das Geheimarchiv wurde neu eingerichtet, im Archivraum wurden zwei neue Schränke aufgestellt. An Lehrkursen fand nur einer für Brunnenbauer statt.

Mit dem Bohrapparat der Geologischen Landesanstalt wurde ein Bohrversuch von 26 m Tiefe bei Veltheim und ein anderer von 105 m Tiefe bei Quakenbrück ausgeführt.

K. Bibliothek

zur Zeit unter S. (Abt.-Dir. WEISSERMEL)

Bibl.-Inspektorin REGLING

Bücherzugang

Der Zugang der Bibliothek im Rechnungsjahre 1927 betrug:

Bände	1700
Karten	450
	2150

so daß der Gesamtbestand der Bibliothek rd. 105000 Bände und 20000 Karten ausmacht.

Dieser Zugang setzte sich zusammen aus Erwerbungen durch Kauf, durch Austausch und aus Geschenken. Trotz der gegen die Vorkriegszeit auf das Doppelte gestiegenen Bücher- und Zeitschriftenpreise ist es gelungen, die für die Arbeiten der Geologischen Landesanstalt unbedingt notwendigen Anschaffungen an Büchern und Zeitschriften zu machen. Auch eine Reihe ausländischer Zeitschriften, deren Erwerb durch Austausch nicht möglich ist, wird jetzt wieder laufend gehalten. Auf den weiteren Ausbau des Austauschverkehrs sowohl in Einzelfällen mit Privatpersonen wie auch fortlaufend mit Instituten, Gesellschaften usw. wurde großer Wert gelegt. Neu aufgenommen oder neu geregelt wurde der Schriftenaustausch mit folgenden Instituten:

Instituto di Geologia, Universita di Padova,
Office Central de Statistique de la Rép. Polonaise, Warschau,
American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Oklahoma,
Geological Survey of Illinois, Urbana, Ill.,
Geologisch Bureau voor het Nederlandsche Mijngebied, Heerlen,
Imperial Institute, London,
Hoofd van den Opsporingsdienst, Bandoeng, Java,
Zentralbüro für Hydrometeorologie, Leningrad,
Service de la Carte Géologique de la France, Paris,
Secretario de Industria, Commercio y Trabajo, Mexica,
Römer-Museum, Hildesheim.

Von den 26 wissenschaftlichen Gesellschaften, deren Mitglied die Geologische Landesanstalt ist, gingen die Veröffentlichungen — soweit solche erschienen — fortlaufend ein.

Wiederum trugen Geschenke von Behörden, Gesellschaften und Privatpersonen in erfreulicher Weise zur Bereicherung der Bibliothek bei.

Kataloge

Bücherkatalog. Alphabetischer, systematischer und Standortskatalog wurden durch Katalogisierung der Neueingänge weiter ausgebaut. Besonders umfangreich waren die Katalogarbeiten in diesem Jahre dadurch, daß mehrere große Veröffentlichungsreihen, die bisher infolge des lange unterbrochenen Austausches immer noch lückenhaft waren, durch immer wiederholte Reklamationen vollständig geworden sind und daher nun katalogisiert werden konnten. Mehrfach machte sich hierbei, infolge der lückenhaften Titelaufnahmen des alten Druckkataloges, auch die Neubearbeitung der schon vorhandenen Bände dieser Reihen notwendig. Ferner wurde an der Neukatalogisierung der Abteilungen des alten Druckkataloges weitergearbeitet. Diese Neuaufnahmen wurde für alphabetischen, systematischen und Standortskatalog verwertet, Signaturen gegeben und die Bücher nach dem jetzigen System ins Büchermagazin eingereiht.

Kartenkatalog. Infolge der sehr zahlreichen Karteneingänge dieses Jahres, z. B. durch die Wiederaufnahme des Austausches mit dem Service de la Carte Géologique de la France, mit dem Instituto Geologico in Rom, Ergänzung der spanischen und englischen Karten usw. waren auch die Arbeiten für den Kartenkatalog sehr ausgedehnt. Es wurden aber wiederum nicht nur die selbständigen Karten katalogisiert, sondern auch die geologischen und lagerstättenkundlichen Karten, die in den eingegangenen Büchern und Zeitschriften enthalten sind. Die Unterteilung der großen Hauptgruppen des Kataloges, die sich durch das stetige Anwachsen des Kartenkatalogs einerseits, und andererseits durch die politische Umgruppierung nach dem Kriege notwendig gemacht hatte, wurde fortgesetzt; die Katalogzettel wurden entsprechend umgeordnet.

In vielen Fällen wurden auf Grund von Bücher- und Kartenkatalog Literaturzusammenstellungen — teils in sachlicher Hinsicht, teils nach Autoren — gemacht.

Ausleihverkehr. Die Benutzungsziffern der Bibliothek erreichten in diesem Jahre folgende Höhe:

Entleihungen		40500
Lesesaal:	Besucher	6000
	Entleihungen . . .	10500

Fremde — Privatpersonen wie auch Institute, Behörden usw. — waren hierin in erheblichem Maße beteiligt. Sehr lebhaft war der Leihverkehr mit anderen Bibliotheken; es wurden allein von der Staatsbibliothek 900 Werke zu dienstlicher Benutzung bestellt.

Berlin, den 20. März 1928.

Preußische Geologische Landesanstalt

gez. **Krusch**

Arbeitsplan der Preußischen Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1928

Gebirgsland: Abteilungsdirektor FLIEGEL
Flachland: Abteilungsdirektor WOLFF

Die geologisch-agronomische Kartenaufnahme im Maßstabe 1:25000 umfaßt sämtliche Provinzen. Jedoch werden bei der Kartenaufnahme naturgemäß diejenigen Provinzen in stärkerem Maße berücksichtigt, die unsere Aufgaben durch Zahlung eines zur Staatskasse fließenden Zuschusses unterstützen und hierdurch zugleich besonderes Interesses für unsere Arbeiten bekunden.

Unter den Verpflichtungen einer Reihe vertraglich angeschlossener Länder gegenüber wird der Vertrag mit dem Lande Braunschweig in diesem Jahre voraussichtlich durch Fertigstellung der braunschweigischen Landesteile erfüllt werden. Andererseits macht sich im Stande der Kartierung jetzt allmählich geltend, daß einzelne Provinzen in der Aufnahme weiter vorgeschritten sind als andere. Tatsächlich nähert sich die geologische Flächenaufnahme in mehreren Provinzen fast ihrem Ende.

Das bedeutet aber keineswegs, daß unsere Arbeiten damit in diesen Provinzen entbehrlich geworden wären: Einerseits sind unsere Karten in den letzten Jahrzehnten infolge des zunehmenden Interesses für die Geologie und zugleich wegen der wachsenden Erkenntnis von der praktisch geologischen Bedeutung der Karten in steigendem Maße ausverkauft worden. Andererseits ist die topographische Grundlage der ersten geologischen Kartenaufnahme derart veraltet und von der Entwicklung der Landesteile überholt, daß die geologische Neuaufnahme für die zweite Auflage hier als dringendes Bedürfnis überall erkannt ist.

Dazu kommt, daß die modernen Methoden der geologischen Kartendarstellung und die jahrzehntelang planmäßig betriebene Sammlung aller vorübergehenden Aufschlüsse uns heute in die Lage versetzen, ein so unvergleichlich viel besseres und zuverlässigeres Bild vom Unter-

grunde und vom geologischen Bau des Landes zu geben, daß auch aus diesem Grunde die geologische Neuaufnahme als dringendes Erfordernis erscheint. Wir sind daher entschlossen, soweit die zur Verfügung stehenden geologischen Arbeitskräfte es uns möglich machen, in den seit längeren Jahrzehnten aufgenommenen Landesteilen die geologische Neukartierung in steigendem Maße zu betreiben. Dabei sind wir in der Lage, den praktischen Erfordernissen des öffentlichen Lebens in der Weise Rechnung zu tragen, daß wir die wichtigsten Gebiete zunächst für die Neubearbeitung auswählen.

Das wirkt sich schon jetzt im Lande Thüringen aus, wo es sich ausschließlich um die Kartierung für die 2. Auflage handelt.

Neben der Kartierung im Maßstabe 1:25000 werden die Arbeiten an unseren Übersichtskarten, besonders im Maßstabe 1:200000 in verschiedenen Landesteilen fortgesetzt. Es liegt in der Natur der Dinge, wenn die Fertigstellung weiterer Blätter ein größeres Zeitmaß erfordert, denn jedes solches Übersichtsblatt umfaßt nicht weniger als 30 Meßtischblätter.

Mit der geologischen Kartenaufnahme stehen in engstem Zusammenhange unsere ausgedehnten Arbeiten zur Erforschung des tieferen Untergrundes. Wir lassen uns die planmäßige Sammlung aller irgendwie erreichbaren Materialien über den Untergrund, also vor allem der zahlreichen, von Gemeinden, Bergwerksunternehmungen und Privaten ausgeführten Bohrungen besonders angelegen sein. Durch die wissenschaftliche Auswertung der Bohrergebnisse, Durchprüfung von Schichtenverzeichnissen, Bestimmung von Proben, nicht zuletzt auch durch die immer wieder erforderliche persönliche Fühlungnahme zur Wachhaltung des Interesses der Bohrunternehmer wird die Arbeitskraft von zahlreichen Beamten in beträchtlichem Maße beansprucht.

Die bei den staatlichen Bohrungen auf Steinkohle in der südlichen Provinz Brandenburg bisher erzielten Erfolge sind ein Ergebnis der Planmäßigkeit dieser Arbeiten.

Dazu tritt in von Jahr zu Jahr steigendem Maße die geophysikalische Untersuchung des Untergrundes. Nachdem unser geophysikalisches Laboratorium ausgebaut und unsere Apparaturen vervollständigt sind, arbeiten wir mit sämtlichen hierfür in Frage kommenden Methoden. Die Aufgaben, wie wir sie in unseren diesjährigen Arbeitsplan aufgenommen haben, sind durch sehr verschiedene Gesichtspunkte und Anregungen diktiert. Es sind teils Aufgaben von unmittelbar praktischem Belang und dann auf engen Raum beschränkt, wie z. B. diejenigen zur Abgrenzung von Salzhorsten im hannöverschen Erdölgebiet oder wie unsere geoelektrischen Arbeiten in den Erzgebieten des Harzes. Andererseits sind es Untersuchungen, die von wissenschaftlichen Erwägungen und Problemen ihren Ausgang nehmen und sich dann in großzügiger Weise über weite Räume, z. B. in den Provinzen Brandenburg, Schleswig-Holstein, Pommern und Ostpreußen erstrecken. Wir hoffen zuversichtlich, daß diese Arbeiten uns mit der Zeit Aufklärungen über den tieferen Untergrund bringen werden, wie sie auf keine andere Weise sonst zu erlangen sind.

Mit der geologischen Kartenaufnahme steht auch in engem Zusammenhange die Bearbeitung der bodenkundlichen Verhältnisse im Flachlande sowohl wie im Gebirge. Während sich an der Methode der geologisch-agronomischen Darstellung in den Flachlandsblättern nichts geändert hat, legen wir, wie schon in den letztvergangenen Jahren, auch weiter Wert auf die Darstellung des Bodenprofiles und der Bodenentstehung im Flachlande und Gebirge. Die dem Verständnis für unsere geologisch-agronomischen Kartenblätter dienende landwirtschaftliche Überarbeitung hoffen wir vom laufenden Jahre ab auf die große Mehrzahl der zum Druck gehenden Kartenlieferungen ausdehnen zu können, da uns durch den Staatshaushalt ein zweiter Diplomlandwirt zur Verfügung gestellt wird.

Eine besondere Rolle scheinen auch weiter die Bodenverhältnisse in forstwirtschaftlicher Hinsicht spielen zu sollen. Wenigstens liegen uns auch in neuerer Zeit Anregungen und Anträge aus Forstkreisen vor, denen wir im Arbeitsplan nach Möglichkeit Rechnung getragen haben.

Die in den letzten Jahren neu eingeführte eingehende Darstellung der Quellen und Grundwasserverhältnisse in der Weise, daß die Art der Wasserversorgung der Gemeinden in Stadt und Land besonders geschildert wird, scheint sich als Unterlage für praktische Fragen der Wasserbeschaffung zu bewähren und soll daher allgemein auch weiter mit der Kartenaufnahme verbunden sein.

Hinsichtlich unserer praktisch geologischen Betätigung sind im Arbeitsplan wie stets nur einige uns ständig beschäftigende große Aufgaben aufgenommen; z. B. die wissenschaftliche Auswertung der auf unser Steinkohlengebirge bezüglichen Beobachtungen. Es braucht kaum betont zu werden, daß wir in allen heimischen Bergbaugebieten die Neuaufschlüsse verfolgen und etwa erforderliche Untersuchungen ausführen, auf die wir durch diesbezügliche Arbeiten unserer Spezialisten vorbereitet sind. Es gilt das in gleichem Maße für Steinkohlen- wie Braunkohlenbergbau, Erz- und Kalisalzbergbau, Erdölgeologie und für die bescheideneren Lagerstätten der nutzbaren Gesteine und Erden.

Geologisch-technische Beratungen sind ebenfalls im Arbeitsplan nur mit einigen größeren Aufgaben vertreten. Die Erfahrung lehrt aber und der Vergleich jedes Arbeitsplanes der letzten Jahre mit dem nachfolgenden Tätigkeitsbericht tut es dar, daß hierin, mag es sich um Wasserversorgungen, Wasserentziehungen, Kanalbauten, Gehängerutschungen, Talsperren usw. handeln, ein großes Maß an Arbeit geleistet wird.

Bergwirtschaftliche Arbeiten müssen im laufenden Jahre wieder in größerem Umfange betrieben werden. Die Lagerstättenkarten 1 : 200000, die bei ihrem erstmaligen Erscheinen sehr begrüßt wurden, sind größtenteils vergriffen und harren der Neubearbeitung, wozu das erforderliche statistische Material über Förderung usw. zusammengetragen werden muß. Ebenso fahren wir mit dem Ausbau unseres Montanarchivs fort, indem wir die archivarische Beurteilung

der verliehenen Bergwerksfelder auf Grund der früheren Betriebsergebnisse usw. durch Aufstellung der sogenannten Charakterblätter fortsetzen.

I. Rheinprovinz

In der Rheinprovinz haben wir fünf Arbeitsgebiete: das Kohlenbecken zwischen Ruhr und Lippe, das Bergische Land im NO von Köln, den Nordrand der Eifel mit dem Hohen Venn, das Rheintal mit anschließendem Gebirge von Königswinter bis Neuwied sowie den Bereich des unteren Ahrtales. Hier dehnen wir die Kartierung auf Bl. Altenahr und auf Bl. Münstereifel aus. Die damit einsetzende geologische Kartierung der Eifelkalkmulden im Mitteldevon stellt eine neue wissenschaftliche Aufgabe dar.

Die wissenschaftlich-stratigraphische Bearbeitung des flözführenden Carbons im Aachener Gebiet, bei Erkelenz und am Niederrhein wird wie in den vergangenen Jahren fortgesetzt.

Bei der Verfolgung der neuen Bergbau- und Bohraufschlüsse hoffen wir auch weiterhin in ständiger Zusammenarbeit mit den Grubenverwaltungen und den Bergbauvereinen zu sein. Andererseits wenden wir den bodenkundlichen Verhältnissen besondere Aufmerksamkeit zu.

Die geologisch-technischen Beratungen, die sich in erster Reihe auf die Wasserversorgung beziehen, werden auch in den noch unkartierten Gebieten, also vor allem in der Eifel, dem unteren Mosel- und dem unteren Nahegebiet, ebenso aber auch in den in früheren Zeiten aufgenommenen Gebieten der südlichen Rheinprovinz (Regierungsbezirk Trier) wie bisher betrieben.

Verteilung der Arbeiten

Aufnahmen 1:25000

In der nördlichen Rheinprovinz wird die geol.-agronom. Oberflächenkartierung und die Darstellung des Untergrundes durch L.-G. BÄRTLING und B.-R. ZÖLLER auf Bl. Dinslaken (52, 27)[1]) begonnen und durchgeführt.

Im Bergischen Lande kommen die Bl. Burscheid (52, 59) und Kürten (52, 60) durch L.-G. FUCHS und Geol. DIETZ zum Abschluß.

In der nördlichen Eifel werden die Bl. Rötgen (65, 24) und Nideggen (66, 19) durch L.-G. WUNSTORF fertiggestellt, Bl. Münstereifel (66, 27) durch L.-G. SCHMIERER, Bl. Altenahr (66, 28) durch Geol. EBERT in Angriff genommen.

Im Bereiche des Rheintales wird die geol. Aufnahme des Bl. Siegburg (66, 18) durch B.-G. ZIMMERMANN II durchgeführt, wobei B.-A. HOFFMANN während 4 Wochen mitwirkt.

Die geol. Aufnahme des rechtsrheinischen Devonanteiles des Bl. Königswinter (66, 24) wird durch Geol. BURRE begonnen, der zugleich mit der geol. Aufnahme von Bl. Asbach (67, 19) fortfährt.

[1]) 52, 27 = Gradabteilung 52, Blatt 27. — Die Namen der als Dienstbezirk für die Aufnahmezeit bestimmten Meßtischblätter sind gesperrt gedruckt.

Im Laacher See-Gebiet wird durch Geol. AHRENS Bl. Burgbrohl (66, 36) während 7 Wochen abgeschlossen. Bl. Neuwied (67, 31) wird in seinem linksrheinischen Teile durch ebendiesen in 4 Wochen, rechtsrheinisch durch B.-G. QUIRING in 3 Monaten fertiggestellt. Geol. AHRENS beginnt außerdem mit der geol.-agronom. Aufnahme des Bl. Mayen (66, 42), während B.-G. QUIRING außerdem auf Bl. Wissen (67, 15) weiterarbeitet.

Bl. Bottrop (52, 28) siehe Provinz Westfalen.

Bl. Ballersbach (68, 19), Bl. Gladenbach (68, 14) siehe Hessen-Nassau.

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Die wissenschaftlich-stratigraphische Bearbeitung der Steinkohlenformation des Aachener und des Niederrheingebietes geschieht ebenso wie die Verfolgung der Bergbauaufschlüsse wie bisher durch L.-G. WUNSTORF und Kustos GOTHAN, während die gleichen Arbeiten im rechtsrheinischen Teile der Provinz zusammen mit den gleichen Arbeiten für das Ruhrkohlenbecken (siehe Westfalen) ausgeführt werden.

Die im vorigen Jahre unterbliebene Begehung der L.-G. WUNSTORF und FUCHS auf den Sattelflügeln des Hohen Venns im Bereich der Bl. Stolberg, Rötgen und Nideggen zum Vergleich der unter- und mitteldevonischen Schichten des Nordflügels mit denjenigen des rechtsrheinischen Lenneschiefergebietes sowie zum Studium der Siegener Schichten auf dem Südflügel geschieht während etwa 10 Tagen.

Zur Gewinnung eines Anschlusses zwischen den in Kartierung stehenden Siegener Schichten des Rheintalprofils und denen des Siegener Landes wird B.-G. QUIRING stratigraphische Untersuchungen im Zwischengebiet während etwa 14 Tagen ausführen. Soweit dabei das Arbeitsgebiet des B.-G. BURRE in Frage kommt, wird sich dieser daran beteiligen.

L.-G. FUCHS und Geol. DIETZ werden einige vergleichende Begehungen im Lenneschiefer des nördlichen Bergischen Landes ausführen.

Geol. MICHELS begeht während 1—2 Wochen den Südrand des Hunsrück und Taunus zum Studium der dort auftretenden alten geol. Bildungen.

B.-A. HOFFMANN untersucht während etwa 14 Tagen die neuen Aufschlüsse auf Bl. Linz (66, 30).

Zwischen Geldern und Wesel wird Geol. BREDDIN einen Streifen entlang der zur Feststellung rezenter Bodenbewegungen ausgeführten Feinnivellementslinie im Maßstabe 1 : 25000 kartieren, rechtsrheinisch von Wesel bis Dorsten wird die gleiche Arbeit von L.-G. BÄRTLING durchgeführt.

L.-G. SCHMIERER verwendet 14 Tage auf die Untersuchung der neu entstandenen Aufschlüsse im Bereiche des Bl. Koblenz.

Dipl.-Landwirt GÖRZ wird die landwirtschaftlichen Verhältnisse der Bl. Köln (66, 4), Brühl (66, 10), Kerpen (66, 9) und Frechen

(66, 3) studieren, behufs Abfassung eines landwirtschaftlichen Abschnittes für die Erläuterungen der Neuauflage.

Geol. BREDDIN wird im Interesse der Sammlung Versteinerungen im Tertiär der Schleusenbaugrube Friedrichsfeld sammeln.

Die Bl. Köln, Aachen, Erkelenz, Cleve der Karte der nutzbaren Lagerstätten 1 : 200000 werden von B.-A. ISERT in $1^1/_2$ Monaten für die Neuaufnahme abgeschlossen, ebenso Bl. Koblenz von B.-A. HOFFMANN in 3 Wochen, die Bl. Trier und Mainz von B.-A. RICHERT in 1 Monat.

2. Provinz Westfalen, Länder Lippe-Detmold und Schaumburg-Lippe

Die geol.-agronom. Kartenaufnahme wird in sieben selbständigen Arbeitsgebieten in den verschiedensten Teilen der Provinz betrieben. Dabei handelt es sich in allen Gebieten einerseits um die Erfassung der geol.-agronom. Verhältnisse, also um Arbeiten, die der Landwirtwirtschaft zugute kommen sollen, sowohl im Flachlande wie im Gebirge, andererseits um die Darstellung der Lagerungs- und Flözverhältnisse des Untergrundes im Rheinisch-westfälischen Kohlenbecken sowie um die Wahrnehmung bergbaulicher Belange im Eisensteinganggebiet des Siegerlandes.

Auch im Briloner Gebiet, dessen Bearbeitung schon mehrere Jahre im Gange ist, stehen wissenschaftliche und praktische Belange, die an den früheren Eisensteinbergbau des Gebietes anschließen, in Frage. Hinsichtlich der Kartierung im Steinkohlengebiet dürfen wir darauf hinweisen, daß diese durch Vermehrung der bearbeitenden Geologen nunmehr in schnellerem Tempo vor sich geht, so daß wir sie in absehbarer Zeit zu Ende zu bringen hoffen. Das ist um so notwendiger, als die in früheren Zeiten aufgenommenen Blätter der Gegend von Unna bis Witten wegen der unerwartet hohen Nachfrage nach unseren Kartenblättern schon seit längerer Zeit vergriffen sind und der Neubearbeitung harren. An der Tiefbohrkarte 1 : 100000, von der nunmehr 4 Blätter in der Auflage vorliegen, wird auch im Berichtsjahre weitergearbeitet werden.

Als neues Arbeitsgebiet kommt zu den bisherigen dasjenige der Gegend von Arnsberg hinzu. Wir beabsichtigen nämlich die Darstellung des flözleeren Steinkohlengebirges am Südrande des rheinisch-westfälischen Kohlenbeckens mit demjenigen der Gegend von Brilon in Zusammenhang zu bringen.

Außerdem erfordern eine Reihe von vergriffenen Blättern im Bereiche des Eggegebirges (Gegend von Altenbeken) eine Überarbeitung, da sie in Neuauflage erscheinen sollen.

Neben der Kartierung laufen bei der regen industriellen Entwicklung der Provinz ständig in außerordentlichem Maße Aufgaben her, die die Arbeitszeit unserer dort arbeitenden Geologen stark in Anspruch nehmen. Es ist das einerseits die Verfolgung der vorübergehenden Eisenbahn-, Kanal-, Bohr- und Grubenaufschlüsse als Material für die spätere Kartierung oder Neukartierung, andererseits ein außergewöhn-

liches Maß von praktisch geologischen Arbeiten der Wasserversorgung, der Kanalbauten usw. Diese Arbeiten werden in dem Maße, wie Anfrage an uns herantreten, verfolgt.

Verteilung der Arbeiten

Aufnahmen 1:25000

Im holländischen Grenzgebiet wird die geol.-agronom. Aufnahme der Bl. Oeding (52, 3) und Stadtlohn (52, 4) durch Geol. BENTZ durchgeführt.

Im Anschluß an die bisherigen Aufnahmen in der Gegend von Osnabrück (Provinz Hannover) wird Bl. Lengerich (39, 52) durch B.-G. HAACK begonnen.

Im Wiehengebirge wird nach Fertigstellung des Bl. Melle (40, 43) (siehe Provinz Hannover) die geol.-agronom. Kartierung von Bl. Quernheim (40, 44) durch B.-G. DIENEMANN begonnen.

Im Lande Schaumburg-Lippe und dem umgebenden preußischen Gebiet wird Bl. Bückeburg (40, 47) durch L.-G. GRUPE, Bl. Stadthagen (40, 42) durch ihn und Geol. STACH abgeschlossen; Bl. Cathrinhagen (40, 48) wird außerdem durch den erstgenannten weitergeführt. Auf den beiden letztgenannten Blättern nimmt B.-R. MEISNER während 8 Wochen an der Kartierung teil.

Die Bl. Driburg (54, 17), Willibadessen (54, 23) und Peckelsheim (54, 29), ebenso die Bl. Altenbeken (54, 16) und Lichtenau (54, 22) werden durch M.-A. STILLE für die Herausgabe der 2. Auflage begangen.

Im Ruhrkohlengebiet wird die Oberflächen- und Untergrundsaufnahme des Bl. Bottrop (52, 28) durch L.-G. BÄRTLING und Geol. BREDDIN durchgeführt, am Nordrande des Schiefergebirges die geol. Kartierung der Bl. Arnsberg-Nord (53, 35) und Arnsberg-Süd (53, 41) durch Geol. KÜHNE nach Beendigung seines Auftrages in der Provinz Hannover in Angriff genommen.

Im Briloner Gebiet fährt B.-G. PAECKELMANN mit der geol. Aufnahme von Bl. Adorf fort und beginnt mit der Aufnahme des Bl. Mengeringhausen (54, 40). Auf letztgenanntem Blatt führt zugleich Geol. a. P. STAESCHE während $4^1/_2$ Monaten seine Probekartierung aus.

Im Siegerland wird die geol. Aufnahme von Bl. Hilchenbach (67, 5) durch L.-G. FUCHS nach Beendigung seines Auftrages in der Rheinprovinz weitergeführt.

Bl. Battenberg (54, 56) siehe Provinz Hessen-Nassau.

Bl. Melle (40, 43) siehe Provinz Hannover.

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Die wissenschaftlich-stratigraphische Bearbeitung der Schichten des Steinkohlengebirges des westlichen Ruhrkohlenbeckens wird durch Kustos GOTHAN und B.-G. HAACK fortgeführt. An der Tiefbohrkarte wird auch im Berichtsjahre weitergearbeitet werden. Die neu ent-

stehenden Gruben- und Bohraufschlüsse des Gebietes werden wie bisher durch L.-G. BÄRTLING und Geol. BREDDIN verfolgt. Der erstere wirkt auch weiter bei den geol. Arbeiten für die Wasserversorgung des Industriegebietes mit.

Die Aufschlüsse am Ruhr- und Lippe-Kanal, beim Bau von Automobilstraßen, bei Wasserbauten für den Ruhrverband, die Bauarbeiten der Seseke- und Emscher-Genossenschaft werden von ihm ständig, zum Teil zusammen mit Geol. BREDDIN bearbeitet.

Am Nordrande des Schiefergebirges zwischen Menden und Brilon werden L.-G. BÄRTLING, B.-G. PAECKELMANN und Geol. KÜHNE die im vergangenen Jahre unterbliebene gemeinsame Begehung des Flözleeren zur Klärung seiner Stratigraphie durchführen.

L.-G. GRUPE und die B.-G. HAACK und DIENEMANN führen vergleichende Untersuchungen im Weißen Jura des Weser- und Wiehengebirges aus, Dauer 1 Woche.

B.-G. HAACK und Geol. BENTZ begehen während 14 Tagen die Juraaufschlüsse der Herforder Mulde.

B.-G. PAECKELMANN führt zusammen mit Geol. KÜHNE eine Begehung im Bereiche der Bl. Alme (54, 32), Madfeld (54, 33) und Brilon (54, 38) zur Festlegung der Grenzen im Culmtonschiefer aus, Dauer 10 Tage.

Der erstere wird auf Bl. Marsberg (54, 34) die Umgebung der Stadtberger Hütte im Maßstabe 1 : 10000 geologisch aufnehmen.

B.-G. QUIRING wird während höchstens 2 Wochen die Revierakten auf den Bergrevierämtern Burbach und Daaden-Kirchen studieren zum Zwecke der Abfassung des bergmännischen Teiles der Erläuterungen des Bl. Burbach.

Die Karte der nutzbaren Lagerstätten 1 : 200000, Bl. Siegen, wird von B.-A. HOFFMANN in 4 Wochen abgeschlossen.

Geol. SCHINDEWOLF wird Fossilaufsammlungen an der Devon-Carbon-Grenze auf Bl. Balve vornehmen.

3. Provinz Hessen-Nassau

Die Provinz Hessen-Nassau ist zum bei weitem größten Teil erstmalig aufgenommen, so daß nur noch verhältnismäßig kleine Restgebiete übrig sind. Im laufenden Jahre kommt die Kartenaufnahme an der westlichen Landesgrenze von Oberhessen zum Abschluß. Was östlich von Oberhessen noch unkartiert ist, in der Gegend westlich von Fulda im wesentlichen das Bl. Rommerz umfassend, nehmen wir in diesem Sommer in Angriff. Im Bezirk Kassel setzen wir im Nordzipfel, Gegend von Uslar, die Kartieraufnahme fort, ebenso im westfälischen Grenzgebiet der Gegend von Battenberg.

Von besonderer Bedeutung ist für diese in der geol. Kartierung demnach außergewöhnlich weit vorgeschrittene Provinz die Neuaufnahme, da die erste Auflage größtenteils auf einer gänzlich veralteten Topographie mit Höhenlinien in Fuß geschehen ist und die Methoden der geol. Arbeiten sich seitdem unvergleichlich entwickelt haben.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

So fahren wir mit der praktisch besonders bedeutsamen geol. Neuaufnahme der Blätter des Erzbezirkes von Lahn und Dill fort und nehmen, nachdem wir im vergangenen Jahre die Blätter der Gegend von Frankfurt a. M. mit Unterstützung der Stadt neu bearbeitet haben, nunmehr auch die Neuaufnahme des Westerwaldes, die wir aus Mangel an Arbeitskräften hatten unterbrechen müssen, wieder in Angriff.

Die praktisch geologischen Aufgaben, wozu besonders die Wasserversorgungsarbeiten der Orte im Taunus und geol.-technische Fragen der Werra- und Weserkanalisierung gehören, nehmen mehrere unserer Herren in weitem Maße in Anspruch.

Verteilung der Arbeiten

Aufnahmen 1:25000

Im Westerwald wird die geol. Aufnahme des Bl. Marienberg (67, 22) für die Neuauflage durch Geol. MICHELS zum Abschluß gebracht. Dieser setzt außerdem die früher begonnene Neubearbeitung des Bl. Hadamar (67, 35) fort.

In der Dillmulde fährt B.-G. KEGEL mit der Neuaufnahme des Bl. Oberscheld (68, 13) für die zweite Auflage fort und stellt zugleich das benachbarte Bl. Gladenbach (68, 14) fertig.

Im hessischen Hinterlande wird Bl. Battenberg (54, 56) durch Geol. REICH während zweier Monate fortgesetzt.

In der Gegend von Fulda wird die geol. Aufnahme des in früheren Jahren begonnenen Bl. Rommerz (69, 32) durch M.-A. BLANCKENHORN weitergeführt und zugleich der Triasanteil des Bl. Hinter-Steinau (69, 31) in Angriff genommen.

Im Bezirk Kassel wird Bl. Uslar (55, 20) durch L.-G. VON LINSTOW in längstens 6 Wochen abgeschlossen.

Die Neuaufnahme des Bl. Hedemünden (früher Ermschwerd) (55, 39) wird durch ebendiesen, besonders auch im Interesse der Lehroberförsterei Kattenbühl während 4 Wochen in Angriff genommen.

Bl. Cathrinhagen, Bückeburg, Stadthagen siehe Provinz Westfalen.

Bl. Wissen siehe Rheinprovinz.

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Die Grubenaufschlüsse im Eisensteingebiet von Lahn und Dill werden durch B.-G. KEGEL wie bisher verfolgt.

Im Lahn- und Dillgebiet werden B.-G. KEGEL und Geol. REICH unter Mitwirkung des B.-A. KAEMMERER die Anwendbarkeit magnetischer Methoden zur Verfolgung von Roteisenstein- und Magneteisenlagern innerhalb diabasreicher Gebiete prüfen.

Abt.-Dir. GANSSEN wird einige Begehungen im Habichtswald ausführen und Proben entnehmen zum Studium der Entstehung der Molkenböden.

4. Provinz Hannover und Land Braunschweig

Im nördlichen Teile der Provinz stehen die Interessen der Landwirtschaft bei unserer geol.-agronom. Kartierung im Vordergrunde.

Diese nimmt, auch nachdem der bremische Gebietsanteil abgeschlossen ist, in dem Gebiet östlich der Unter-Weser, ebenso an der unteren Ems planmäßigen Fortgang.

Die geol.-agronom. Kartenaufnahme in der Umgebung von Braunschweig hoffen wir im Berichtsjahre zum Abschluß zu bringen und damit, wenn keine besonderen Schwierigkeiten eintreten, die Verpflichtungen aus dem Staats-Vertrage mit dem Lande Braunschweig zu erfüllen.

Die braunschweigischen Blätter wie auch mehrere andere Kartenlieferungen der Provinz sollen übrigens durch unseren Diplomlandwirt landwirtschaftlich überarbeitet werden, um den Nutzen der Blätter für den praktischen Landwirt zu erhöhen.

Nachdem die geol. Aufnahme des nördlichen Harzvorlandes im vergangenen Sommer zum Abschluß gekommen ist, wird die geol. Neuaufnahme des Harzes selbst dadurch in schnellerem Tempo fortschreiten, daß wir die Zahl der dort arbeitenden Geologen vermehren können. Den Erzlagerstätten im Harz, und zwar sowohl der Kieslagerstätte des Rammelsberges wie dem Oberharzer Gangbezirk wenden wir durch ständige Mitarbeit an den geol. bergmännischen Problemen sowie durch Erfolg versprechende geophysikalische Arbeiten unsere besondere Aufmerksamkeit zu.

Verteilung der Arbeiten

Aufnahmen 1:25000

In Ostfriesland wird M.-A. WILDVANG Bl. Aurich (22, 31) aufnehmen und danach Bl. Holtrop (22, 32) beginnen.

Im Küstengebiet zwischen Weser- und Elbmündung beendet Geol. SCHARF Bl. Köhlen (23, 28) und beginnt Bl. Dorum (23, 20), wobei er weiter der Frage einer vorzeitlichen Küstensenkung nachgehen wird.

Im Bezirk Osnabrück schließt B.-G. DIENEMANN Bl. Melle (40, 43) ab.

Zur Erfüllung des bestehenden Staatsvertrages über die geol. Aufnahme des Landes Braunschweig wird die geol.-agronom. Aufnahme auf den Bl. Ehra (42, 27) und Steimke (42, 28) durch B.-A. HAUSBRAND während 2 Monaten in Angriff genommen und der braunschweigische Anteil fertiggestellt. Ebenso wird Bl. Wendeburg (42, 37) durch B.-G. WOLDSTEDT abgeschlossen und der braunschweigische Anteil des Bl. Groß-Ilsede (41, 48) von diesem geol.-agronom. bearbeitet. Er stellt zugleich das Bl. Lesse (41, 54) in 14 Tagen fertig.

Im Harz wird die Kartierung des Culms für die Neuauflage auf den Bl. Seesen (55, 12), Zellerfeld (56, 7) und dem nordwestlichen Teil von Bl. Riefensbeck (56, 13) durch B.-R. STAHL, auf Bl. Osterode (55, 18) durch B.-R. GROPP fortgeführt.

Die geol. Neuaufnahme von Bl. Lauterberg (56, 19) und des südöstlichen Teiles von Bl. Riefensbeck (56, 16) wird durch Geol. SCHRIEL fortgesetzt.

Bl. Lengerich (39, 52) siehe Provinz Westfalen.

Bl. Stolberg (56, 20) siehe Provinz Sachsen.

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Die Untersuchung der Neuaufschlüsse des Bl. Barum (42, 49) wird durch Geol. KÜHNE zu Ende geführt.

Die Archivstudien für die Oberharzer Werke nebst Grubenfahrten werden durch B.-R. GROPP fortgesetzt, ebenso die Neuaufschlüsse in den Gruben der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A.-G. im Oberharz durch B.-R. STAHL wie bisher verfolgt.

Die Bearbeitung der neuen Aufschlüsse im hannöverschen und braunschweigischen Teil des Mittellandkanals östlich bis Vorsfelde (Kanalbauämter Braunschweig und Fallersleben) geschieht wie bisher durch B.-G. WOLDSTEDT. Dieser führt außerdem eine wissenschaftliche Begehung der Okerterrassen während höchstens 1 Woche aus.

Der geol. Teil der Vorarbeiten zum Hansakanal wird von B.-G. MESTWERDT ausgeführt.

B.-G. HAACK verfolgt wie bisher die bergbaulichen Aufschlüsse am Hüggel und an der Ibbenbürener Bergplatte bei Osnabrück.

Die Erdölaufschlüsse bei Hännigsen und in den anderen Ölgebieten in der Provinz werden auch weiter durch L.-G. STOLLER und Geol. BENTZ gemeinsam bearbeitet.

Der Bereich der Bl. Wendeburg (42, 37), Vechelde (42, 43), Barum (42, 49), Lesse (41, 54) und Groß-Ilsede (41, 48) wird behufs Abfassung des landwirtschaftlichen Teiles der Erläuterungen von Dipl.-Landwirt GÖRZ agronomisch überarbeitet, zu dem gleichen Zweck die Bl. Weener (22, 49), Nortmoor (22, 44), West-Rhauderfehn (22, 50), ebenso die Bl. Hildesheim (41, 52), Sibesse (41, 58) Bockenem (41, 59) für die Neuausgabe.

Abt.-Dir. KÜHN wird die Drehwagemessungen in der nordwestlichen Fortsetzung des Flechtinger Höhenzuges fortführen und durch erdmagetische Untersuchungen ergänzen.

B.-G. BARSCH wird durch Drehwagemessungen den Südostrand des Hännigser Salzstockes nach Norden verfolgen. Derselbe wird bei Isernhagen Drehwagemessungen zwecks Klärung der Tektonik des tieferen Untergrundes ausführen.

B.-R. KOHL wird behufs Abschlusses seiner Untersuchungen an Salzstöcken arbeiten an einem noch zu bestimmenden Salzstock durchführen.

Geol. EBERT wird die Prüfung der elektrischen Verfahren am Rammelsberge bei Goslar, sowie im Oberharzer Ganggebiet fortführen, ferner Versuche mit Radioaktivitätsmessungen anstellen.

Die Bl. Bentheim und Osnabrück der Karte der nutzbaren Lagerstätten werden von B.-A. HAUSBRAND in $1^1/_2$ Monaten, Bl. Hannover von B.-A. HÜLSEMANN in 3 Wochen abgeschlossen.

Ass. SEITZ wird Aufsammlungen in der Unteren Kreide des Mittellandkanals in Braunschweig sowie bei Hannover ausführen.

5. Provinz Schleswig-Holstein

Die geol.-agronom. Kartierung wird im bisherigen Umfange fortgeführt. Die Arbeiten für die Übersichtskarten der Provinz sollen in erhöhtem Maße betrieben, die erfolgreich begonnenen geophysikalischen Arbeiten über den Untergrund nach Möglichkeit zum Abschluß gebracht werden.

Verteilung der Arbeiten

Aufnahmen 1:25000

M.-A. RANGE vollendet Bl. Eichede (25, 13).

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Abt.-Dir. WOLFF setzt die Vorarbeiten für eine Übersichtskarte 1:500000 in den Landschaften Ditmarschen, Eiderstedt und Nordfriesland unter gleichzeitigem Studium der Küstensenkungsfrage fort.

Geol. REICH wird die Verfolgung der magnetischen Störungen im Gebiet der Unterelbe fortsetzen.

Das Gut Öhe im Kreise Flensburg wird von Abt.-Dir. WOLFF zusammen mit Dipl.-Landwirt GÖRZ geol.-agronom. bearbeitet.

6. Provinz Sachsen und Land Anhalt

Die schon bei der Provinz Hannover genannte geol. Neuaufnahme des Harzes hat hinsichtlich des Unterharzes auch für die Provinz Sachsen Bedeutung. Wir können aussprechen, daß die Neuaufnahme des Unterharzes, die von der Wissenschaft so sehr verlangt wird, voraussichtlich in wenigen Jahren beendet sein wird.

Der Bau des Mittellandkanals sowie die Vorarbeiten für den sogenannten Südflügel (Magdeburg, Bernburg, Leipzig) haben sowohl hinsichtlich der Verfolgung von Aufschlüssen und der Bearbeitung von Bohrungen, wie auch durch fortlaufende Beratungen und gutachtliche Tätigkeit bei Streitigkeiten auch für uns weiter große Bedeutung.

Verteilung der Arbeiten

Aufnahmen 1:25000

Im Unterharz wird die geol. Neuaufnahme des Bl. Pansfelde (56, 24) durch Geol. DAHLGRÜN beendet, diejenige der Bl. Leimbach (57, 19), Stolberg (56, 28) und Schwenda (56, 29) fortgesetzt. Dabei ist an der Aufnahme von Bl. Leimbach Geol. a. P. FISCHER, an der von Bl. Schwenda Geol. SCHRÖDER beteiligt.

Im Braunkohlenbergbaugebiet der Provinz wird die Neuaufnahme der Bl. Bitterfeld-West (57, 24) und Bitterfeld-Ost (58, 19) durch L.-G. VON LINSTOW nach Erledigung seiner Aufträge in der Provinz Hessen-Nassau in Angriff genommen.

Bl. Sondershausen (56, 40) siehe Land Thüringen.

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Die Bearbeitung der geol. Übersichtskarte 1:200000 Bl. Dessau wird von L.-G. WIEGERS durch Revisionsbegehungen auf den alten Bl. Hettstedt (57, 20), Könnern (57, 21), Gröbzig (57, 22), Zörbig (57, 23), Wettin (57, 27) begonnen.

Im Bereich des Mittellandkanals zwischen Vorsfolde und Magdeburg (Kanalbauämter Neuhaldensleben, Magdeburg) werden die Neuaufschlüsse wie bisher durch L.-G. WIEGERS verfolgt; diejenigen am Südflügel werden im Bereiche der Kanalbauämter Bernburg und Halle a. S. durch denselben Geol., im Bereiche des Kanalbauamtes Merseburg durch Kustos PICARD wahrgenommen.

B.-R. FULDA bearbeitet die bergbaulichen Aufschlüsse im Zechstein des Bl. Leimbach (57, 19). Er ist außerdem mit Untersuchungen über die Ursachen von Wassereinbrüchen auf Kalisalzbergwerken beschäftigt.

Kustos PICARD führt Sonderuntersuchungen im Weinbaugebiet von Bl. Naumburg (57, 50) aus.

Abt.-Dir. GANSSEN, Chem. BENADE und Dipl.-Landwirt GÖRZ werden bodenkundlich-forstliche Arbeiten in Bärenthoren in Gemeinschaft mit der anhaltischen Forsteinrichtungsanstalt durchführen.

7. Land Thüringen

Nachdem im Lande Thüringen auf Grund des bestehenden Staatsvertrages zwei Blätter des Thüringer Waldes sowie die für Studien- und Unterrichtszwecke der Universität Jena besonders wertvollen Triasblätter Kahla und Jena im Druck sind, ist für die weitere Kartierung zusammen mit der Thüringischen Geologischen Landesuntersuchung ein ebenfalls geologisch besonders lehrreiches und zugleich touristisch viel besuchtes Gebiet, nämlich die Gegend von Oberhof und Ilmenau in Aussicht genommen. Um den geol. Vielseitigkeiten des Landes Thüringen Rechnung zu tragen, und auch nach der praktisch geol. Seite hin Nutzen zu schaffen, wollen wir nach Möglichkeit außerdem mit der Bearbeitung des Bl. Sondershausen für die Neuauflage beginnen und damit in die geol. Spezialbearbeitung des Kalibergbaugebietes am Südharz eintreten.

Verteilung der Arbeiten

Aufnahmen 1:25000

L.-G. NAUMANN beginnt die geol. Neuaufnahme des Bl. Oberhof (70, 15) (früher Crawinkel-Gräfenroda), M.-A. DEUBEL diejenige des Bl. Ilmenau (70, 22). Wenn möglich, soll außerdem Bl. Sondershausen (56, 40) von dem erstgenannten in Angriff genommen werden.

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Die in den letzten Jahren neu aufgenommenen geol. Bl. Gräfental (70, 30) und Blankenburg-Schwarzatal (70, 24), ebenso die

Bl. Kahla (71,8) und Jena (71,2) werden vom Dipl.-Landwirt GÖRZ begangen behufs Abfassung des landwirtschaftlichen Teiles der Erläuterungen.

8. Provinz Brandenburg

Wie im vergangenen Jahre soll dem landschaftlichen Interesse der Provinz im besonderen Maße Rechnung getragen werden durch eingehende geol.-agronom. Arbeiten im Saatzuchtgebiet der Gegend von Schwiebus und Züllichau. Ebenso wollen wir die gleichen Arbeiten in der Gegend von Guben auf wiederholt von dort geäußerte Wünsche hin beginnen.

Eine neue Aufgabe haben wir uns gestellt, wenn wir mit der völligen Neubearbeitung der Bl. im Maßstabe 1:25000 der Gegend von Berlin, und zwar im Bereiche des Havelländischen Luches, wo Meliorisierung geplant ist, beginnen. Wir entsprechen damit einer Notwendigkeit, die sich in der ganzen Umgebung von Berlin, da hier sämtliche Blätter vergriffen sind, immer dringender fühlbar macht.

Einem anderen Bedürfnis, das sich aus den viel erörterten Schwierigkeiten des Baugrundes ergibt, kommen wir nach, wenn wir außerdem die Bearbeitung einer Baugrundkarte von Groß-Berlin in dem großen Maßstabe 1:10000 in Angriff nehmen. Der Umfang der Arbeiten bringt es mit sich, daß sie sich auf eine ganze Reihe von Jahren verteilen wird.

Nachdem die ersten von uns vorgeschlagenen Tiefbohrungen auf Steinkohle in der südlichen Provinz Brandenburg Erfolg gehabt haben, sollen im laufenden Jahre unsere geophysikalischen Arbeiten zur Erforschung des tieferen Untergrundes intensiv weiter betrieben werden.

Verteilung der Arbeiten

Aufnahmen 1:25000

Im ostmärkischen Saatzuchtgebiet beendet L.-G. DAMMER Bl. Schwiebus (47, 44) und Bl. Züllichau (74, 56). Dabei wird er auf dem erstgenannten Blatt vom Geol. a. P. HESEMANN, auf dem letzteren von Geol. a. P. BESCHOREN, die hier einen Teil ihrer Probekartierung ausführen, unterstützt werden. Er arbeitet außerdem auf Bl. Skampe (47, 49) und Kalzig (47, 50) weiter unter teilweiser Hilfeleistung der genannten Herren.

Außerdem nimmt er Bl. Neuzelle (46, 56) zusammen mit Geol. BESCHOREN, in Angriff.

Im Niederlausitzer Braunkohlenrevier wird Kustos PICARD Bl. Kirchhain (59, 20) beenden und gegebenenfalls auf Bl. Finsterwalde (59, 21) übergehen.

Von den veralteten und vergriffenen Blättern der Berliner Umgebung soll die Neubearbeitung der Bl. Marwitz (44, 23) und Cremmen (44, 17) durch B.-G. SCHMIDT begonnen werden. Dabei werden L.-G. SCHMIERER und die B.-G. ZIMMERMANN und PAECKELMANN während einiger Wochen mitwirken.

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Geol. DIETZ wird die Arbeiten an der Baugrundkarte von Groß-Berlin fortsetzen.

Die seismischen Versuche in der Ostpriegnitz werden von B.-G. BARSCH, Geol. REICH und EBERT fortgesetzt.

9 Provinz Pommern

Die geol.-agronom. Kartierung im Maßstabe 1 : 25000 wird etwa im bisherigen Umfange fortgesetzt. Die Begehungen für die 500000-teilige Übersichtskarte der Provinz sind abgeschlossen, dagegen hoffen wir einige weitere Blätter der Übersichtskarte 1 : 200000 der Fertigstellung durch entsprechende Begehungen nahebringen zu können.

Auch in dieser Provinz werden geophysikalische Untersuchungen über den Untergrund zunächst zur Klärung einer wissenschaftlichen Frage in Aussicht genommen.

Verteilung der Arbeiten

Aufnahmen 1:25000

Im östlichen Hinterpommern wird Geol. v. BÜLOW die bisherigen Aufnahmen durch die Kartierung der Bl. Leba-See (15, 13), Leba (15, 14) und Glowitz (15, 19) vervollständigen.

Im mittleren Hinterpommern nimmt B.-G. v. ZUR MÜHLEN Bl. Dramburg (30, 27) in Angriff und stellt es mindestens zur Hälfte fertig.

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Abt.-Dir. WOLFF beginnt eine Übersichtsaufnahme von Rügen 1 : 100000.

In Hinterpommern beendet Geol. v. BÜLOW die Aufnahme von Bl. Stolp (1:200000), er führt außerdem einige Begehungen zwecks Ergänzung der Übersichtskarte 1 : 500000 aus.

Geol. REICH wird die bisher wegen Zeitmangel unterbliebenen magnetischen Untersuchungen im Bereiche der sogenannten Tornquistschen Linie (Westrand des russischen Schildes) im östlichen Pommern ausführen.

10. Land Mecklenburg-Strelitz

Die geol.-agronom. Kartenaufnahme wird dem Staatsvertrage mit dem Lande Mecklenburg-Strelitz entsprechen und daher die Aufnahme eines Meßtischblattes umfassen.

Die an uns herantretenden praktisch geol. Aufgaben im Lande werden daneben im vollen Umfange berücksichtigt.

Verteilung der Arbeiten

Aufnahmen 1:25000

Geol. UDLUFT nimmt im Anschluß an die Bl. Neustrelitz und Turow Bl. Feldberg (28, 37) auf.

Etwa erforderlich werdende sonstige wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten werden in üblicher Weise zur Erledigung gelangen.

II. Provinz Niederschlesien

Unsere Arbeitsgebiete in der Provinz Niederschlesien sind dieselben wie im vergangenen Jahre. Sie betreffen einerseits den Gebirgsrand und das Gebirgsvorland der Gegend von Greifenberg bis Löwenberg und Naumburg, andererseits die Grafschaft Glatz.

Dem Verständnis und der Einführung unserer geol.-agronom. Karten beim praktischen Landwirt wird es dienen, wenn wir entsprechend einem Antrage der Landwirtschaftskammer mit der geol.-agronom. Aufnahme von Lehrfeldern für die Landwirtschaftsschulen der Provinz in diesem Jahre den Anfang machen.

Verteilung der Arbeiten

Aufnahmen 1:25000

Am Sudetenrande wird Bl. Greifenberg (61, 55) durch L.-G. Berg abgeschlossen.

Abt.-Dir. Kühn führt während 4 Wochen die Schlußrevision der Bl. Naumburg (61, 49) und Löwenberg (61, 50) endgültig durch.

Der Schiefergebirgsanteil von Bl. Liebental (61, 55) wird durch M.-A. Zimmermann fertiggestellt. Nur wenn noch Zeit bleiben sollte, arbeitet er danach auf Bl. Kolbnitz (61, 59) weiter.

In der Grafschaft Glatz wird Bl. Reinerz (75, 31) durch B.-G. Meister fertiggestellt. Er geht dann auf Bl. Lewin (75, 36) über. Ebenso wird Bl. Landeck (76, 40) von L.-G. Finckh abgeschlossen, der dann Bl. Ullersdorf (76, 39) in Angriff nimmt.

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

B.-G. Meister verwendet 14 Tage auf Studien im Zechstein der niederschlesischen Mulde sowie auf eine Begehung im Kreidegebiet von Adersbach und Weckelsdorf zum Vergleich mit den Kreideschichten der Heuscheuer.

Im Interesse der Höheren Landwirtschaftsschule zu Liegnitz wird B.-G. Zimmermann auf Bl. Liegnitz (61, 41) eine geol.-agronom. Lehrkarte bearbeiten.

Die Meßtischblätter Auras (42, 46), Wiese (42, 47), Deutsch-Lissa (62, 56) und Breslau-Nord (62, 57) werden von Dipl.-Landwirt Görz behufs Abfassung des landwirtschaftlichen Teiles der Erläuterungen begangen.

Die wissenschaftlich-stratigraphische Bearbeitung des produktiven Carbons des Waldenburger Beckens wird durch Kustos Gothan und B.-G. Zimmermann fortgesetzt.

Geol. Schindewolf wird die Untercarbonaufschlüsse auf Bl. Neurode verfolgen.

12. Provinz Oberschlesien

Einem besonderen Antrage der Provinzialverwaltung in Oberschlesien entsprechend, wird neben der Kartierung im Gebiet rechts der Oder diejenige auf der linken Flußseite in stärkerem Maß als bisher betrieben werden. Während im westlichen Randgebiet des oberschlesischen Industriegebietes die Oberflächen- und Untergrundskartierungen im bisherigen Umfange fortgesetzt werden, soll im Gebiet links der Oder, und zwar nahe der Landesgrenze, während eines Teiles des Sommers ein weiterer Geologe mitwirken.

Die sich bietenden Bohr- und Grubenaufschlüsse, ebenso wie die Arbeiten für Gemeinden usw. zu Wasserversorgungszwecken werden mit Nachdruck betrieben werden.

Verteilung der Arbeiten

Aufnahmen 1:25000

Im Gebiet links der Oder schließt L.-G. BEHR Bl. Patschkau (76, 35) ab und geht auf Bl. Neiße-West (76, 36) über.

Auf Bl. Kaindorf (76, 42) arbeitet B.-G. VON ZUR MÜHLEN geol.-agronom., nachdem er zuvor seinen pommerschen Auftrag erledigt hat, während des Restes der Aufnahmezeit.

B.-G. CRAMER Bl. Jakobswalde (78, 43) ab.

Rechts der Oder schließt B.-G. ASSMANN Bl. Blottnitz (78, 31),

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Die Aufschlüsse in den oberschlesischen Steinkohlengruben werden wie bisher durch B.-G. CRAMER, die der Erzgruben durch B.-G. ASSMANN verfolgt.

Die Meßtischblätter Blottnitz (78, 31), Tost (78, 32), Ujest (78, 37) und Peiskretscham (78, 38) werden von Dipl.-Landwirt GÖRZ behufs Abfassung des landwirtschaftlichen Teiles der Erläuterungen begangen.

13. Grenzmark

Die während einiger Jahre aus Mangel an Arbeitskräften notgedrungen zurückgestellte Aufnahme der Grenzmark freuen wir uns im Berichtsjahre insofern wieder aufnehmen zu können, als ein Lehrfeld für die Landwirtschaftsschule in Deutsch-Krone geol.-agronom. bearbeitet werden wird.

Verteilung der Arbeiten

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

Eine geol.-agronom. Lehrkarte für die Landwirtschaftsschule Deutsch-Krone (31, 43) bearbeitet B.-A. ISERT; Dauer 2 Monate.

14. Provinz Ostpreußen

Die Übersichtsaufnahme von Masuren wird weiter betrieben, die geol. Spezialkartierung in den bisherigen Arbeitsgebieten fortgesetzt. Geophysikalische Arbeiten zur Erkundung des Untergrundes sind auch für das Jahr 1928 in Aussicht genommen.

Verteilung der Arbeiten
Aufnahmen 1:25000

Im Allensteiner Gebiet beendet L.-G. KRAUSE unter Hilfeleistung eines noch zu bestimmenden, neu eintretenden Geologen Bl. Guttstadt (35, 1) und geht gegebenenfalls auf Bl. Gonkendorf (34, 12) über.

Im Anschluß an die fertig kartierte Neidenburger Gegend beginnt M.-A. KAUNHOWEN Bl. Thurau (34, 36) und B.-A. HÜLSEMANN Bl. Bialutten (35, 43) und Soldau (34, 48).

Wissenschaftliche, bergwirtschaftliche und technische Arbeiten

L.-G. KRAUSE wird einen geol.-agronom. Lehrgang für Landwirtschaftslehrer in Allenstein (35, 13) veranstalten.

Im südlichen Masuren setzt L.-G. HESS VON WICHDORFF die Übersichtskartierung 1 : 100000 durch Vollendung der Meßtischblätter Jucha (36, 6) und Bialla (36, 23) und gegebenenfalls Bl. Monethen (36, 18) fort.

Derselbe beendet seine 1926 begonnenen Sonderstudien im Deime-Tal.

Die Neuaufschlüsse im Bernsteintagebaugebiet von Palmnicken werden von M.-A. KAUNHOWEN wie in früheren Jahren verfolgt.

Die Drehwagemessungen in dem magnetischen Störungsgebiet werden von B.-G. BARSCH fortgeführt.

Dipl.-Landwirt GÖRZ wird die Ausarbeitung der landwirtschaftlichen Erläuterungen zu den Bl. Muschaken, Grünfließ, Neidenburg, Jablonken übernehmen.

Nicht auf die Provinzen bezügliche Arbeiten

Die Vervollständigung der Charakterblätter zu den Felderkarten des Montanarchivs wird in folgender Weise geschehen:

Oberbergamtsbezirk	Clausthal B.-A. HÜLSEMANN während 1 Mon.
»	Halle B.-A. KAEMMERER während $1^1/_2$ Mon.
»	Dortmund B.-A. RICHERT während 3 Mon.
»	Bonn B.-A. ISERT während 2 Mon.
»	Breslau durch einen noch zu bestimmenden Bearbeiter.

Die monographische Bearbeitung der Erzvorkommen unseres Kartierungsgebietes wird für

Arsen durch B.-A. ISERT,
Antimon durch B.-A. HOFFMANN,
Kobalt durch B.-A. HAUSBRAND

in Angriff genommen.

Die Weltmontanstatistik wird durch B.-R. MEISNER abgeschlossen.

Kohlenpetrographische Arbeiten, Kohlenstaubuntersuchungen usw. werden durch Kustos GOTHAN, B.-R. GROPP und Geol. STACH auch weiterhin betrieben werden. Die systematische Bearbeitung der Steinkohlenfloren der carbonischen Becken wird von Kustos GOTHAN wie in den vergangenen Jahren fortgesetzt.

Berlin, den 19. März 1928.

Preußische Geologische Landesanstalt
gez. **Krusch**

Personal-Bestand der Preußischen Geologischen Landesanstalt am 31. März 1928

Im vergangenen Berichtsjahre hatte die Geologische Landesanstalt eine außerordentlich große Zahl von Verlusten zu beklagen.

Der im Ruhestande lebende Abteilungsdirektor, Geh. Bergrat Prof. Dr. Henry Schroeder ist verstorben, desgleichen der in Meran im Ruhestande lebende Landesgeologe Prof. Dr. Klautzsch.

Von den im Dienst befindlichen Beamten verstarben die beiden Landesgeologen Prof. Dr. Koert und Prof. Dr. Korn. Ferner verstarb noch der Kartograph i. R. Paul Rothe.

Von auswärtigen Mitarbeitern verschied das frühere Mitglied der Landesanstalt Geh. Bergrat Prof. Dr. Emanuel Kayser.

Der Landesgeologe Prof. Dr. Weissermel wurde zum Abteilungsdirektor ernannt. Demselben wurde die Leitung der Abteilung für das Sammlungswesen übertragen.

Zu Abteilungsleitern und Professoren wurden ernannt die Landesgeologen Prof. Dr. Krause und Prof. Dr. v. Linstow, ferner zum Abteilungsleiter der Bergrat Dr. phil. E. Kohl und zu Abteilungsleitern und Professoren die 3 Chemiker Prof. Dr. A. Böhm, Prof. Dr. Löbe und Dipl. Ing. Prof. Dr. E. Heuseler.

Zu Landesgeologen wurden ernannt die Bezirksgeologen und Professoren Dr. phil. O. Grupe, Dr. phil. G. Berg und Dr. phil. R. Bärtling.

Zu Bezirksgeologen wurden ernannt die außerplanmäßigen Geologen Dr. phil. W. Dienemann, Dr. phil. L. von zur Mühlen und Dr. phil. P. Woldstedt.

Der Chemiker und Professor Dr. phil. R. Wache ist in den Ruhestand getreten.

Der außerplanmäßige Geologe und Privatdozent an der Universität K. Correns ist zum außerordentlichen Professor an der Universität Rostock ernannt worden.

Als Geologen auf Probe wurden einberufen die Herren Dr. phil. Hesemann, Privatdozent Dr. phil. Fischer, Dr. phil. Beschoren und Dr. phil. Staesche.

Zur Beschäftigung überwiesen wurden die Bergassessoren Richert und Lieber.

Der außerplanmäßige Chemiker Dr. phil. HALLER wurde zum Chemiker ernannt. Im Angestelltenverhältnis wurde Dr. phil. KÖHLER als Chemiker angestellt.

Der außerplanmäßige Chemiker Dr. phil. TRÉNEL hat sich an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin habilitiert, desgleichen der außerplanmäßige Geologe Dr. STACH an der Universität Berlin.

Der außerplanmäßige Geologe Dr. phil. SCHINDEWOLF erhielt das Prädikat Professor.

Der Kanzleiassistent W. HUSCHERT schied infolge Versetzung ins Ministerium aus. An seine Stelle trat der Kanzleidiätär SCHWINGE.

Die Bürogehilfin POMPECKJ ist ausgeschieden; an ihre Stelle trat Fräulein M. ZIMMERMANN.

Demnach ergibt sich folgende Liste:

a) Präsident und Professor

P. KRUSCH, Dr. phil., Geh. Bergrat.

b) Abteilungsdirektoren und Professoren

R. MICHAEL, Dr. phil., Geh. Bergrat, ständiger Vertreter des Präsidenten, Abt.-Dir. für das Publikationswesen, ordentl. Honorarprof. an der Bergbauabt. der Techn. Hochschule.

R. GANSSEN, Dr. phil., Vorsteher der chem. Abteilung, Privatdozent an der Techn. Hochschule.

G. FLIEGEL, Dr. phil., Abt.-Dir. für die Aufnahmen im Gebirgslande.

W. WOLFF, Dr. phil., Abt.-Dir. für die Aufnahmen im Flachlande.

B. KÜHN, Dr. phil., Geh. Bergrat, Abt.-Dir. für die erdphysikalische Erforschung der Erdrinde, Honorarprofessor an der Bergbauabteilung der Techn. Hochschule.

W. WEISSERMEL, Dr. phil., Abt.-Dir. für das Sammlungswesen, a. o. Prof. an der Bergbauabteilung der Techn. Hochschule.

c) Abteilungsleiter und Professoren

P. G. KRAUSE, Dr. phil., Honorarprofessor an der Forstakademie Eberswalde.

O. v. LINSTOW, Dr. phil.

A. BÖHM, Dr. phil., Chemiker.

R. LOEBE, Dr. phil., Chemiker, a. o. Prof. an der Bergbauabteilung der Techn. Hochschule.

E. HEUSELER, Dipl. Ing., Chemiker.

d) Abteilungsleiter der Geol. Landesanstalt

E. KOHL, Dr. phil., Bergrat.

e) Landesgeologen und Professoren

W. WUNSTORF, Dr. phil.

E. NAUMANN, Dr. phil.

L. Finckh, Dr. phil., a. o. Prof. an der Bergbauabteilung der Techn. Hochschule.
F. Wiegers, Dr. phil.
B. Dammer, Dr. phil.
J. Stoller, Dr. phil.
J. Behr, Dr. phil.
H. Hess von Wichdorff, Dr. phil.
A. Fuchs, Dr. phil.
Th. Schmierer, Dr. rer. nat.
O. Grupe, Dr. phil.
G. Berg, Dr. phil.
R. Bärtling, Dr. phil.

f) Kustoden und Professoren

O. Schneider, Dr. phil.
E. Picard, Dr. phil.
W. Gothan, Dr. phil., Honorarprofessor a. d. Philosoph. Fakultät der Universität u. Docent a. d. Bergbauabteilung der Techn. Hochschule.
P. Dienst, Dr. phil.

g) Bezirksgeologen und Professoren

A. Mestwerdt, Dr. phil.
E. Schmidt, Dr. phil.
O. Barsch, Dr. phil.
R. Cramer, Dr. phil.
P. Assmann, Dr. phil.
W. Haack, Dr. phil.

h) Bezirksgeologen

E. Zimmermann, Dr. phil.
H. Quiring, Dr. phil. und Ing., Bergrat.
W. Paeckelmann, Dr. phil.
W. Kegel, Dr. phil.
F. Behrend, Dr. phil., Privatdozent an der Universität.
E. Meister, Dr. phil.
O. Burre, Dr. phil.
W. Dienemann, Dr. phil.
L. von zur Mühlen, Dr. phil., Privatdozent an der Berbauabteilung der technischen Hochschule.
P. Woldstedt, Dr. phil.

i) Bergräte (Bergassessoren)

A. Zöller.
Cl. Abels (beurlaubt).
E. Fulda, Dr. ing.
M. Meisner.
W. Gropp.
W. Schweissfurt (beurlaubt).
H. Landschütz.
A. Stahl, Dr. phil.

k) Außerplanmäßige Geologen

H. Reich, Dr. phil., Privatdozent a. d. Bergabteilung der Technischen Hochschule.
A. Ebert, Dr. phil.
W. Schriel, Dr. phil.
F. Dahlgrün, Dr. phil.

K. von Bülow, Dr. phil.
F. Michels, Dr. phil.
W. Ahrens, Dr. phil.
F. Kühne, Dr. phil.
A. Bentz, Dr. phil.
E. Stach, Dr. phil., Privatdozent a. d. Universität
H. Breddin, Dr. phil.
H. Schindewolf, Dr. phil., nichtbeamteter a. o. Professor.
K. Dietz, Dr. phil.
E. Schroeder, Dr. phil.
W. Scharf, Dr. phil.

l) Geologen auf Probe und Assistenten

α) Geologen auf Probe

H. Udluft, Dr. phil.
J. Hesemann, Dr. phil.
G. Fischer, Dr. phil., Privatdozent.
K. Staesche, Dr. phil.
B. Beschoren, Dr. phil.

β) Assistenten

O. Seitz, Dr. phil.
R. Potonié, Dr. phil., Privatdozent a. d. Bergbauabt. d. Techn. Hochschule.

m) Zur Beschäftigung überwiesen

P. Hülsemann, Bergassessor.
F. Isert, Bergassessor.
O. Hausbrand, Bergassessor.
A. Hoffmann, Bergassessor
O. Kämmerer, Bergassessor.
E. Richert, Bergassessor.
W. Lieber, Bergassessor.

n) Freiwillige Mitarbeiter

E. Zimmermann, Dr. phil., Prof., Geh. Bergrat, Landesgeologe a. D.
F. Kaunhowen, Dr. phil., Prof., Landesgeologe a. D.
M. Blanckenhorn, Dr. phil., Prof., Marburg.
H. Stille, Dr. phil., Prof. an der Universität Göttingen.
A. Bode, Dr. phil., Prof. an der Bergakademie Clausthal.
O. H. Erdmannsdörffer, Dr. phil., Prof. an der Universität Heidelberg.
D. Wildvang, Rektor.
P. Range, Dr. phil., Geh. Bergrat, Privatdozent an der Universität.
H. Bücking, Dr. phil., Prof., Geh. Bergrat, Heidelberg.
F. Schucht, Dr. phil., Prof. an der Landw. Hochschule Berlin.
E. Bederke, Dr. phil., Privatdozent, Breslau.
F. Deubel, Dr. phil. u. Assistent, Jena.

o) Laboratorien

Vorsteher und Abteilungsleiter siehe vorstehend unter b) u. c).

α) Chemiker und Professoren

H. Wölbling, Dr. phil., a. o. Prof. an der Bergbauabteilung der Techn. Hochschule (beurlaubt).
C. Krug, Dr. phil., Doz. an der Bergbauabteilung der Techn. Hochschule (beurlaubt).
H. Pfeiffer, Dr. phil.

β) Chemiker:

A. Laage, Dr. phil.
H. Haller, Dr. phil.
K. Stockfisch, Dr. phil.

γ) außerplanmäßige Chemiker

K. Heykes, Dr. phil.
K. Utescher, Dr. phil.
M. Trénel, Dr. phil., Privatdozent an der Landw. Hochschule.
G. Görz, Dr. phil.
W. Benade, Dr. phil.
I. Hellmers, Dr. phil.

δ) Im Angestelltenverhältnis

R. Köhler, Dr. phil.

p) Bücherei

E. Regling, Bibliotheksinspektorin, mit der Leitung beauftragt.
G. Baensch, Bibliotheksobersekretärin.
H. Tübben, Bibliotheksobersekretärin.
K. Winckelmann, Bibliothekshilfsarbeiterin.

q) Verwaltungsbüro

F. Baldes, Bergamtmann, Rechnungsrat.

O. Hoffmann, Rechnungsrevisor.
W. Dahle, Bergverwaltungsinsp., geschäftsleit. Bergobersekretär.
Th. Schade, Bergverwaltungsinspektor.
J. Rackwitz, Bergverwaltungsinspektor.
G. Vandam, Kanzleiinspektor, Vorsteher.
Ch. Velte, Bergverwaltungsinspektor.
A. Heinrich, Bergverwaltungsinspektor.
A. Bullerdieck, Bergverwaltungsinspektor.
H. Brandt, Bürodiätar.
R. Heewig, Kanzleisekretär.
F. Thiem, Kanzleidiätar.
F. Schwinge, Kanzleidiätar.

r) Kasse

E. Doering, Bergoberrentmeister.
E. Müller, Rechnungsrevisor.

s) Kartographenbüros

I. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen

G. Hoffmann, Vorsteher.
K. Többicke, Kartograph.
A. Schultze, Kartographendiätar.
R. Pütz, Kartographendiätar.

II. Für Gebirgslandsaufnahmen

M. Pütz, Vorsteher.
E. Breitkopf, Kartograph.
W. Schwarz, »
E. Geyer II, »
E. Zimmermann, Kartographendiätar.
H. Menge, »
G. Scholz, »

III. Für Flachlandsaufnahmen

F. Kuhne, Vorsteher.
F. Sange, Kartograph.
A. Lehmann, »
G. Linke, »
R. Schöndube, »
R. Fiedler, Kartograph.
C. Wagemann, Kartographendiätar.
P. Granass, »
H. Wethlow, »

t) Hausdruckerei

P. Geyer I, Kartograph, Leiter der Druckerei.
O. Lorenz, Drucker.
Im Angestelltenverhältnis:
P. Stein, Buchdruckermeister.
C. Schulz, Lithograph.
W. Ullrich, Drucker und Setzer.
W. Beier, Lithograph.
A. Witt, Hilfsarbeiter.

u) Vertriebsstelle

K. Friederici, Dr. phil.

v) Bohrmeister, Präparator und Amtsgehilfe

P. Schreiber, Bohrmeister.
F. Neubauer, Oberpräparator.
M. Jung, Obermaschinist.
H. Kretschmann, Amtsmeister.
F. Becker, Hausinspektor.
H. Siebert, Amtsgehilfe.
H. Ebeling, »
O. Barheine, »
W. Krüger, Amtsgehilfe.
A. Brassel, » (Hauswart).
W. Eckstein, »
E. Pinke, »
R. Scholz, »
P. Linde, » (Hauswart)
F. Wruck, »
H. Siebert, »

w) Angestellte

W. Pfundt, Registraturgehilfe.
H. Rostock, »
E. Schmidt, Laborant.
L. Staewen, Stenographin.
C. Müller, Kassengehilfin.
G. Brassel Telephonistin.
M. Zimmermann, Stenographin.

x) Arbeiter

W. Fürstenow, Gärtner.
W. Pätsch, Heizer.
P. Ingber, Hilfsdiener.
A. Wehner, »
W. Heller, »
M. Tromm, »
P. Lorenz, Schmied.
J. Vandam, Hilfsdiener
R. Schlichting, »
W. Halle, »
K. Hilgert, Heizer
F. Becker, Tischler.
A. Kiel, Wächter.
W. Schroeder, Hilfsamtsgehilfe.

Korrespondenten der Geologischen Landesanstalt

Rheinprovinz und Bezirk Birkenfeld und Waldeck

Hamacher, Studienrat, Barmen, Seydlitzstr.
Fischer, Bergrat, Essen, Bergschule, Gutenbergstraße.
Imig, Rektor, Wülfrath (Rheinland).
Lieck, R., Lehrer, Galenberg, Post Oberzissen im Brohltal, Bez. Koblenz.
Lieser, Rektor, Schweppenhausen, Bez. Kreuznach.
Löscher, W., Realgymnasialdirektor, Dr. phil., Essen, Heinickestr. 8.
Schlickum, A., Prof. Dr. phil., Köln, Rolandstr. 7.
Spriestersbach, I., Rektor, Remscheid-Reinshagen.
Waldschmidt, Prof. Dr. phil., Bad Wildungen.
Zelter, W., Dr., Stadtbaumeister, Barmen, Hesselnbergstr. 46.

Provinz Westfalen

Althoff, W., Bielefeld, Wertherstr. 30.
Fischer, Bergrat, Essen, Bergschule.
Hetzel, Dr., Studienrat, Herford, Klarenstr. 24.
Käse, Kaufmann, Eschershausen, Kr. Holzminden.
Laurent, A., Lehrer, Hörde, Fritz Ebertstr. 8.
Langewiesche, Prof., Dr. phil., Bünde i. W.
Quantz, H., Prof. Dr. phil., Gronau i. W., Moltkestr. 5.
Schrader, Studienrat, Paderborn.
Torley, Dr. med. prakt. Arzt, Iserlohn.
Walther, Studienrat, Bochum.

Provinz Hessen-Nassau

Bickel, W., Rechnungsrat, Brotterode.
Dahmer, G., Dr., Höchst a. M., Zeilsheimer Weg 21.
Galladé, Max, Dr., Wiesbaden, Schiersteiner Str. 6.
Haberland, Waisenhausinspektor a. D., Cassel, Oederwauerstr. 4.
Kleim, O., Lehrer, Cassel, Unterneustädter Kirchplatz 5.
Kräusel, Dr. phil., Privatdozent, Frankfurt a. M., Hohenzollernplatz 24.
List, Winterschuldirektor, Ziegenhain.
Möbus, Grubenverwalter, Oberscheld b. Dillenburg.
Pagenstecher, Geh. Sanitätsrat, Dr. med., Wiesbaden, Taunusstr.
Schultz, Prof. Dr. phil., Cassel-Wilhelmshöhe, Nordhauserstr. 15.
Vonderau, I., Prof., Fulda, Waides 15.
Wenz, Dr. Studienrat, Frankfurt a. M., Gwinnerstr. 19.

Provinz Hannover

Bergmann, Dr. ing. c. h., Hüttendirektor, Groß-Ilsede (Peine).
Bock, Ernst, Ober-Ingenieur, Großbülten.
Fricke, Studienrat, Hameln, Klütstr. 6.
Morich, H., Rektor, Claustal a. Harz.
Pfaffenberg, Lehrer, Vorwohde bei Sulingen.
Preuss, Dr., Stadtschulrat, Senator, Osnabrück.
Storp, Fr., Forstmeister, Lautenthal a. Harz.
Wagner, Dr., Diplomlandwirt, Hildesheim, Goschenstr. 36.
Wilkens, Dr., Ober-Studienrat, Hannover.

Braunschweig und Lippe

Ballerstedt, Prof., Dr., Bückeburg.

Provinz Schleswig-Holstein und Lübeck

König, Prof. Dr., Flensburg.
Kretschmann, G., Lehrer, Bramfeld b. Hamburg, Anderheitsallee 6.
Struck, R., Prof. Dr., Lübeck, Ratzeburger Allee 14.
van der Smissen, Dr., Direktor der Landwirtschaftl. Schule, Itzehoe i. Holst.

Provinz Sachsen

Bock, Kantor, Dorf Emden-Neuhaldensleben.
Franke, Prof. Dr., Schleusingen.
Fromme, Dr., Apotheker, Egeln, Kr. Wanzleben.
Hansen, Dr., Tierarzt, Eilsleben (Bez. Magdeburg).
Henkel, Ludwig, Prof. Dr., Studienrat, Schulpforta.
Landmann, Otto, Lehrer, Stolberg i. Harz.
Lederbogen, Lehrer, Aschersleben, Walkmühlenweg 1.
Olzhausen, Rektor, Salzwedel.
Schmidt, Paul, Lehrer, Neudorf bei Harzgerode.
Schütze, Prof., Dr., Magdeburg, Kaiserstr. 10.
Wolterstorff, W., Dr., Kustos am Museum für Natur- u. Heimatkunde, Magdeburg, Domplatz 5.
Wünschmann, Dr., Studienrat, Eisleben, Moltkestr. 57.
Zechlin, Konrad, Apotheker, Salzwedel.

Land Thüringen

Auerbach, Alfred, Rektor, Verwalter des städt. Museums, Gera.
Bickel, W., Rechnungsrat, Brotterode.
Borgstätte, Otto, Dr. phil., Oberlandmesser, Dessau, Göthestr. 16.
Franke, A., Studienrat i. R., Arnstadt i. Thür., Stadtilmerstr. 1.
Gimm, O., Lehrer, Elgersburg i. Thüringen.
Kirste, Ernst, Rektor, Altenburg, S.-A., Roonstr. 1.
Klett, Bernh., Mittelschullehrer, Mühlhausen i. Thür.
Krech, Karl, Dr., Studienrat, Jena, Saalstr 21.
Kretschmer, Ernst, Stadtarchivar, Gera (Reuß), Schulstr. 8.
Knauer, Betriebsführer, Könitz i. Thür.
Löscher, K., Prof. Dr., Gera, Markt 5.
Lux, E., Kantor, Ohrdruf.
Macht, Alfred, Direktor der landwirtschaftl. Winterschule, Schleiz (Reuß).
Macht, L., Studienrat, Pohlitz bei Greiz.
Meyer, Herm., Betriebsführer i. d. Gaswerk Saalethal, Saalfeld (Saale), Richterstr. 15.
Michael, Paul, Prof. Dr., Weimar, Kohlstr. 18.
Möbius, F., Bergwerksbetriebsleiter, Gr. Kamsdorf b. Unterwedenbach.
Rathing, Apotheker, Leutenberg (Schwarzburg-Rudolstadt).
Schlegel, Karl, Dr., Lyzealdirektor, Greiz, Walderseestr. 13.
Vollhardt, Bergrat, Lehesten (Sachsen-Meiningen).
Wagner, R., Dr. phil. h. c., Studienrat, Zwätzen bei Jena.
Walther, Studienrat, Pößneck i. Thür.

Weber, H., Studienrat, Dr., Eisenach, Barfüßerstr. 15.
Weiss, Arthur, Dr., Hildburghausen.

Provinz Brandenburg

Domnick, Pfarrer, Bornstedt b. Potsdam.
Freistedt, Landesbaurat, Berlin W 10, Matthäikirchstr. 17 (Landeshaus).
Krahmann, Max, Prof., Bergingenieur, Berlin W, Meineckestr. 8.
Nickel, Prof. Dr., Frankfurt a. O.
Rödel, Dr., Prof., Oberstudienrat, Frankfurt a. O., Sophienstr. 12.
Scheer, Rektor, Alt-Glienicke i. d. Mark.
Weissermel, Geh. Regierungsrat, Major a. D., Mitglied des Reichstages und Abgeordnetenhauses, Berlin W., Geisbergstraße 23.

Provinz Pommern

Bannier, Dr. med., Stolp i. Pommern.
Gerlach, Dr., Rektor a. D., Leba i. P.
Gosch, G., Rektor der Stadtschule, Daber (Kreis Naugard).
Kretschmar, L., Polizeiberufsschulleiter, Treptow (Rega).
Sieberer, Karl, Dr., Studienrat, Stettin, Preußstr. 17.

Provinz Niederschlesien

Dittrich, G., Dr. Prof., Studienrat, Breslau 16, Uferzeile 14.
Göhr, Franz, Prof. Dr., Glatz, Gartenstr. 25.
Herzog, Dr., Nieder-Peilau, Schlössel, Kr. Reichenbach i. Schl.
Illner, I., Bergrat i. R., Görlitz.
Meyer, G., Prof. Dr., Görlitz, Reichenberg Str. 15.
Poetschel, Studienrat, Dr., Strehlen i. Schl.
Preuss, M, Prof., Breslau IX, Paulstr. 38.
Rosenow, Dr. Sanitätsrat, Liegnitz.
Zimmermann, Fr., Bergschullehrer, Altwasser (Schlesien).

Provinz Oberschlesien

Foerster, Prof. Dr., Gr. Strehlitz.
Grundey, Oberlandmesser, Gleiwitz, Moltkestr. 24.

Provinz Ostpreußen

Abromeit, J., Univ.-Prof. Dr., Königsberg i. Pr., Goltz-Allee 28a.
Mentzel, Oskar, Skollmen, Post Rogehnen (Kr. Pr. Holland).
Vogel, Prof., Königsberg i. Pr., Prinzenstr. 8.

Uebriges Deutschland und Ausland

Czygan, Studienrat, Leipzig, Möbiusstr. 13.
Seligo, Prof. Dr., Oberfischmeister, Geschäftsführer des Westpreuß. Fischereivereins, Danzig, Schwarzes Meer.
Scheu, Rittergutsbesitzer, Oekonomierat, z. Zt. Litauen.
Weissermel, Landschaftsrat, Rittergutsbesitzer, Gr. Kruschin, Kr. Straßburg (Brodnica).

Prüfungen von Geologen

Im Berichtsjahre sind folgende Prüfungen abgelegt worden:

I. Die 1. Prüfung, nach deren Bestehen die Bewerber das Recht haben, die Berufsbezeichnung »staatlich geprüfter Geologe« zu führen, bestanden

Privatdozent Dr. Georg Fischer, München.
Dr. Rudolf Herrmann, Zelle.

II. Die 2. Prüfung (nach Beendigung des Ausbildungsdienstes bei der Geologischen Landesanstalt), durch welche die Anstellungsfähigkeit bei der Geologischen Landesanstalt erworben wird, bestand der Geologe auf Probe

Dr. phil. W. Scharf.

BIBLIOTHEK



Dr Ernst Gägel

POLITECHNIKA GLIWICKA

Curt Gagel †

Am 22. Januar 1927 verlor die Geologische Landesanstalt das dienstälteste Mitglied ihres Kollegiums, den Abteilungsdirektor Geheimen Bergrat Prof. Dr. GAGEL. Der Tod ereilte ihn auf einer Reise wenige Wochen vor Vollendung des zweiundsechzigsten Lebensjahres und setzte einem an Arbeit und Erfolgen reichen Leben ein vorzeitiges Ende.

CURT GAGEL entstammt der Ostmark; am 7. Februar 1865 wurde er als Sohn eines Kaufmannes zu Heiligenbeil geboren, wo die Familie seit Jahrhunderten ansässig war. Als er drei Jahre zählte, verlegten die Eltern ihren Wohnsitz nach der Provinzhauptstadt Königsberg, der Vaterstadt seiner Mutter, deren Vorfahren unter Friedrich Wilhelm I. als vertriebene Salzburger Protestanten nach Ostpreußen gekommen waren. In Königsberg hat GAGEL seine Schul- und Universitätsjahre verbracht.

Er war erst zwölf Jahre alt, als der Tod des Vaters die Familie des Ernährers beraubte. Wenn neben den angeborenen Charakteranlagen die Eindrücke der Kindheit vor allen anderen die innere Entwicklung des Menschen bestimmen, so hat der Ernst des Lebens, der so früh an unseren Freund herantrat, gewiß auch seiner Lebensauffassung den strengen, ja herben Zug verliehen, der über die ihm zwar keineswegs fremden weicheren und freundlichen Regungen doch immer die Oberhand behielt. Als ältester von drei Knaben nahm er bald an den Sorgen der Mutter teil und wurde ihr Vertrauter. Er hat bis zu ihrem trotz Kränklichkeit erst in hohem Alter erfolgten Tode mit rührender Sohnesliebe und Treue an ihr gehangen.

Ostern 1884 verließ er das Städtische Realgymnasium, um sich dem Studium der Naturwissenschaften zu widmen. Die Mittel dazu erwarb er sich zum größten Teil selbst durch Erteilung von Privatunterricht. Ja, es langte sogar zum Couleurstudenten. Bei seinem allen Äußerlichkeiten abholden Wesen folgte er dabei nur einem inneren Zuge zur Betätigung der ihm innewohnenden Eigenschaften: freiwilliger Hingabe und voller Einsetzung seiner Person für das, wozu er sich bekannte. Farbe zu bekennen, unbekümmert um alle Rücksichten der Opportunität, ist auch zeitlebens seine Art geblieben.

Von den Studienfächern fesselte ihn am meisten die Zoologie, die von dem geistvollen, auch menschlich anziehenden CHUN, dem späteren

Leiter der Valdiviaexpedition, mustergültig vorgetragen wurde. Auch die durch LOSSEN, den Bruder des ersten preußischen Landesgeologen, vertretene Chemie nahm eine bevorzugte Stellung in seinem Studienplan ein. Für die Geologie wurde er erst durch BRANCO gewonnen, der 1887 das Amt des Landesgeologen mit der Professur vertauscht hatte.

Im Mai 1889 legte GAGEL das Staatsexamen pro facultate docendi ab, durch das er die Lehrbefähigung für Zoologie und Botanik, Chemie und Mineralogie, sowie Geographie in allen Klassen erlangte. Daß er nicht ganz im Fachstudium aufging, bezeugt das sehr anerkennend gehaltene Prüfungszeugnis, in dem seine vortreffliche Bekanntschaft mit der klassischen und neueren deutschen Literatur besonders hervorgehoben wird. Nach dem Examen widmete er sich vollends der Geologie und erlangte Ende Juli die Doktorwürde auf Grund seiner Dissertation »Die Brachiopodenfauna der cambrischen und silurischen Geschiebe im Diluvium der Provinzen Ost- und Westpreußen«, zu der er das Material auf Exkursionen selbst gesammelt hatte. Auf Empfehlung seines Lehrers BRANCO fand er zum 1. September 1890 Beschäftigung bei der Geologischen Landesanstalt; doch wurde er zunächst als Hülfsarbeiter im Laboratorium für Bodenuntersuchung verwandt, wofür ihn seine gründliche chemische Vorbildung geeignet erscheinen ließ. Er hat bodenkundlichen Fragen weiterhin ein besonderes Interesse bewahrt, und mehrere seiner Arbeiten beschäftigen sich vorwiegend oder nebenher mit solchen.

Am 1. April 1891 wurde er als Hilfsgeologe übernommen. Um die weiteren Staffeln seiner amtlichen Laufbahn vorwegzunehmen, sei gleich hier erwähnt, daß er nach neun Jahren zum Bezirksgeologen ernannt, schon ein Jahr darauf zum Landesgeologen befördert wurde und im Jahre 1924 den durch das Ausscheiden H. SCHRÖDER's freigewordenen Abteilungsdirektorposten für die Sammlungen erhielt, ohne daß er damit seiner Aufnahmetätigkeit völlig entsagt hätte.

Sein erstes Arbeitsfeld lag in der Uckermark und Vorpommern, dem sich bald ein zweites in der Mittelmark anschloß. Nach wenigen Jahren schon trat dazu seine Heimatprovinz Ostpreußen. Hier war er zunächst in dem südlichen masurischen Grenzgebiet gegen Polen tätig, wo er sich in einem endemisch verseuchten Dorfe eine Ruhrinfektion zuzog. Sodann beteiligte er sich an der Aufnahme des landschaftlich ebenso reizvollen wie geologisch interessanten Mauerseegebietes.

Im Jahre 1899 vertauschte er den Osten mit dem Westen und blieb nun dreizehn Jahre lang in Schleswig-Holstein mit der Aufnahme eines zusammenhängenden größeren Bezirkes im südöstlichsten Teile der Provinz und dem angrenzenden lübischen Staatsgebiet beschäftigt. Hier erwuchs ihm außerdem aus der Verfolgung der Ausschachtungsarbeiten an dem 100 km langen, die ganze cimbrische Halbinsel durchquerenden Kaiser-Wilhelm-Kanal, dem großartigsten Aufschluß, der je im norddeutschen Glazialgebiet entstanden ist, eine ebenso umfangreiche als fesselnde Aufgabe, der er sich jahrelang mit größtem Eifer widmete und der er eine ungemein wertvolle Erweiterung seiner Erfahrungen und Vertiefung seiner theoretischen Auffassung verdankt.

Nach Abschluß seines holsteinischen Arbeitsgebietes kehrte Gagel in die Mark Brandenburg zurück, wo er zunächst die Ausfüllung einer in der Kartierung verbliebenen größeren Lücke an der mecklenburgischen Grenze übernahm, danach sich der seinem ersten märkischen Aufnahmegebiet näher gelegenen Landschaft zwischen Oder und Spree zuwandte. Zwischendurch hatte er Gelegenheit, auch von seinen eigenen Arbeitsfeldern weit entlegene Gegenden, wie den Niederrhein, die Nordseeküste samt den vorgelagerten Inseln, westlich des Jahdebusens, und Teile der Altmark kennen zu lernen, indem er die Erläuterung zu Blättern übernahm, an deren Abfassung ihre Bearbeiter durch den Kriegsdienst verhindert waren. So verfügte er über einen von wenigen anderen erreichten Umfang auf eigener Anschauung beruhender Erfahrungen, den er zudem durch Reisen in den nordischen Nachbarländern wie auch in den Alpen und dem glazialen Aufschüttungsgebiet Oberschwabens zu erweitern stets bemüht blieb.

Im ganzen erstreckt sich Gagel's Feldtätigkeit auf mehr als fünfzig Meßtischblätter, von denen er über die Hälfte allein, die übrigen gemeinsam mit anderen Bearbeitern aufgenommen hat. Es steckt darin bei seiner außerordentlichen Gewissenhaftigkeit in der Kartierung ein solches Maß von Arbeitsleistung, daß sich kaum ein anderer mit ihm messen kann. Und doch beruht seine Bedeutung als Landesgeologe nicht auf dem Umfange und der Zuverlässigkeit seiner Aufnahmen, sondern auf dem wissenschaftlichen Geist, von dem sie durchdrungen und für die Forschung verwertet sind. Während seine ersten, vorwiegend in die Form von Aufnahmeberichten gekleideten Aufsätze sich noch auf Feststellung örtlicher Verhältnisse beschränkten, tritt in seinen späteren Arbeiten in steigendem Maße das Bestreben hervor, durch Erörterung bestimmter Fragen, wie sie sich bei den Beobachtungen im Felde ergaben, zu Ergebnissen von allgemeiner Bedeutung für die Erkenntnis der diluvialen Eiszeit und der Bildungsweise ihrer Ablagerungen zu gelangen.

Den Höhepunkt zusammenfassender Betrachtung erreichen drei Abhandlungen aus den Jahren 1913—15, von denen zwei — »Die Beweise für eine mehrfache Vereisung Norddeutschlands in diluvialer Zeit« und »Die letzte große Phase der diluvialen Vergletscherung Norddeutschlands« — in der Geologischen Rundschau, der dritte — »Probleme der Diluvialgeologie« — in der Branca-Festschrift erschienen sind. In diesen Aufsätzen nimmt Gagel mit ebenso gründlicher Beherrschung des weitschichtigen Tatsachenmaterials wie eindringender Kritik Stellung zu der dermalen — vielleicht etwas zu einseitig — in den Vordergrund der Diskussion gestellten Stratigraphie des Diluviums. Er steht mit der großen Mehrzahl seiner Fachgenossen in dem Lager der Vertreter einer mehrmaligen Vereisung gegenüber den Anhängern der Einheitlichkeit der diluvialen Eiszeit. Ja, er galt nach außen wohl als der berufene Verteidiger der sozusagen offiziellen Lehrmeinung dreier durch Interglazialzeiten getrennter Vergletscherungen, die der geologischen Spezialaufnahme Preußens zugrunde gelegt ist. Wenn seine Abweisung der entgegengesetzten Auffassung

wohl als schroff bezeichnet werden mag, so würde man ihm doch Unrecht tun, wollte man ihm als Mangel an Objektivität oder als Überheblichkeit auslegen, was lediglich dem Bestreben entsprang, Verwirrung des mühsam Erreichten abzuwehren. In bewußt scharfe Form kleidete er seine Bekämpfung gegnerischer Meinungen nur, wenn sie, auf unzureichender Sachkenntnis und Nichtachtung festgestellter Beobachtungstatsachen beruhend, mit dem Anspruch als überlegene Weisheit zu gelten auftraten. Begründete Kritik hat er stets ernst genommen und jeder sorgfältigen Forschungsarbeit ehrliche Anerkennung gezollt. Auch ist er selbst sich stets bewußt geblieben, wie problematisch und unbefriedigend bei der stets subjektiven Bewertung einander gegenüberstehender Argumente unsere Erkenntnis der eiszeitlichen Bildungen im Grunde doch noch ist; ja, er hat es wiederholt ausgesprochen, daß — bildlich ausgedrückt — in der ganzen Rechnung noch ein großes X stecke, zu dessen Erfassung es glücklicher neuer Gedanken bedürfe, durch die dann vielleicht auch die von ihm geteilte Auffassung zu einer bloßen Teilwahrheit herabgesetzt werden könnte.

Auf einem weniger kampfbewegten Boden als der Diluvialgeologie liegen GAGEL's Arbeiten über den präglazialen Untergrund Norddeutschlands. Gleich im Beginn seiner Aufnahmen im Lauenburgischen entdeckte er auf den Blättern Schwarzenbeck und Hamwarde Tonablagerungen, die ihm von dem weitverbreiteten mitteloligocänen Septarienton verschieden zu sein schienen. Durch einen Hinweis GOTTSCHE's unterstützt, konnte er durch Petrefaktenfunde und andere Merkmale ihre Identität mit dem soeben erst von ersterem als untereocän, nämlich Londonclay, erkannten Ton von Hemmoor an der Unterelbe nachweisen. Er ist dann, hauptsächlich geleitet von den Einlagerungen basaltischen Tuffes, diesem Horizont von Jütland bis an die Odermündung nachgegangen und hat zahlreiche, wenn auch großenteils erratische Vorkommen davon, die bisher als Septarienton gegolten, nachgewiesen. Die Herkunft der vulkanischen Aschen leitete er in der Hauptsache nicht sowohl von den Basalten Schonen's als von dem ausgebreiteten nordatlantischen Vulkangebiet ab.

Einem ähnlichen Gedankengang begegnen wir in einer seiner letzten Untersuchungen, die den ebenfalls im Gebiet der untersten Elbe auftretenden, bei Lieth und Stade in auffallender Mächtigkeit erbohrten roten Tonen gewidmet ist. Da ihre bisherige Gleichstellung mit Zechsteinletten wegen der unverkennbaren Überlagerung durch Schichten des Mittleren Zechsteins unhaltbar ist, verweist er sie in das Rotliegende und verwendet als Beweis hierfür das Auftreten gröberer Schichten, die auf Grund des mikroskopischen Befundes als Quarzporphyrtuffe gedeutet und mit den Porphyrergüssen etwa der Halleschen Gegend in Verbindung gebracht werden.

Besonders enge Beziehungen, nicht bloß wissenschaftlicher Art, verknüpfen GAGEL mit Lüneburg, der Heimat seiner Gattin. Er hatte LINA PIEPER, aus dem töchterreichen Hause des Besitzers eines Kalkwerkes, in Berlin bei seinem Kollegen GOTTFRIED MÜLLER, wo sie zu

Besuch weilte, zu Beginn des Jahres 1898 kennengelernt und mit der ihm eigenen Entschiedenheit und Raschheit wenige Monate darauf heimgeführt. An der Seite seiner warmherzigen Lebensgefährtin, die mit ihrem Frohsinn Sonnenschein zu verbreiten und Unmutswolken zu verscheuchen verstand, aber auch getreulich ihr Teil an seinen Kümmernissen trug, hat er ein Glück gefunden, das er um so dankbarer empfand, je karger ihm selbst die Gabe zugeteilt war, des Lebens heitere Seite aufzufinden und bei ihr zu verweilen. Dem Lebensbunde sind drei Söhne und zwei Töchter entsprossen, denen er ein treusorgender Vater und Vorbild zur Wahrhaftigkeit und Pflichterfüllung gewesen ist.

Nach dem allzu früh erfolgten Tode Müller's übernahm Gagel von ihm als Erbschaft die zusammenfassende Darstellung der überaus verwickelten Verhältnisse des Lüneburger Salzstocks und seines Mantels aus triadischen Gesteinen, die in einer umfangreichen Abhandlung mit dem bescheidenen Titel »Beiträge zur Kenntnis des Untergrundes von Lüneburg« (dieses Jahrbuch 1909, Teil I, S. 165—255), enthalten ist. Diese Arbeit, für die ihm nur sehr dürftige Aufzeichnungen Müller's zu Gebote standen, bei der er vielmehr in der Hauptsache auf seine eigenen Beobachtungen über und unter Tage und auf die Untersuchung der Bohrproben angewiesen war, bezeugt, daß Gagel, dessen Ansehen als Diluvialgeologe allgemein anerkannt war, auch schwierigste Fragen des Flötzgebirges zu meistern verstand. Er hat weiterhin dauernd die durch den Steinbruchbetrieb und die Maßnahmen der staatlichen Saline entstehenden neuen Aufschlüsse verfolgt, wozu ihm auch durch den Umstand Gelegenheit geboten war, daß nach dem Tode seines Schwiegervaters das Vertrauen der Hinterbliebenen ihn zu ihrem Vertreter bei der Fortführung des umfangreichen Werkes berief. In dem ihm so vertrauten Lüneburg ist er auch heimgegangen.

An dieser Stätte seines langjährigen Wirkens fand er mannigfachen Anlaß, sich mit praktischen Fragen zu beschäftigen. Durch und durch eine Forschernatur, hat er dennoch es nicht verschmäht, seine Wissenschaft in den Dienst wirtschaftlicher Aufgaben zu stellen; vielmehr war er überall darauf bedacht, sie dem Allgemeinwohl nutzbar zu machen. Auf seinen Reisen in Dänemark — um nur Eines zu erwähnen — hatte er die Erfolge der großartigen Meliorierung der Geest durch die umfangreiche Ausnutzung des Geschiebemergels der angrenzenden Moränenlandschaft kennengelernt und erstrebte nun Ähnliches für unsere ausgedehnten Heidesandgebiete. Daß er dabei nicht das wünschenswerte Entgegenkommen fand, gehört zu den mancherlei schmerzlich empfundenen Enttäuschungen seines Lebens.

Was Gagel im Rahmen seiner amtlichen Tätigkeit geleistet hat, die in Vorstehendem in ihren Hauptzügen zu würdigen versucht worden ist, würde hinreichen, ihm einen ehrenvollen Platz in der geologischen Erforschung Norddeutschlands und in der Geschichte der Wissenschaft zu sichern. Und doch umfaßt es nur einen Teil seiner Wirksamkeit, die über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus sich Ziele suchte und fand.

Im Jahre 1905 wurde er mit einer Vorlesung über die Geologie der deutschen Kolonien an der Bergakademie betraut. Er eignete sich so umfassende und gründliche Kenntnisse auf diesem weitverzweigten Gebiete an, daß er außer einer Reihe einzelner Arbeiten, unter denen die Bearbeitung einer geologischen Karte von Ostafrika für das von HANS MEYER herausgegebene »Deutsche Kolonialreich« an erster Stelle steht, eine Gesamtdarstellung der geologischen Verhältnisse der deutschen Schutzgebiete verfassen konnte. Leider ist diese Frucht langjährigen Fleißes nicht an die Öffentlichkeit getreten, da nach dem Verlust unserer Kolonien der Verleger von dem Vertrage zurücktrat.

Während GAGEL auf dem zuletzt erwähnten Gebiete nur die Tätigkeit kritischer Sichtung und Kombination fremder Beobachtungen entfalten konnte, erschloß sich ihm unverhofft in Übersee noch ein weiteres Arbeitsfeld, auf dem es ihm vergönnt war, selbst den Hammer in die Hand zu nehmen und wertvolle Früchte eigener Forschung heimzubringen: die vulkanische Inselwelt an der Westküste Afrikas.

Im Sommer des Jahres 1903 bot sich ihm Gelegenheit, angebliche Gold- und andere Erzfunde auf Madeira nachzuprüfen. Nachdem er auf der Hinreise noch einige Erzvorkommen in Portugal besichtigt hatte, betrat er am 31. Juli zum ersten Male das wunderbare Eiland. Hingerissen von der Pracht und Erhabenheit der Natur, die sich seinem für ihre Schönheit so empfänglichen Auge darbot, verlor er doch keinen Augenblick, sich seiner Aufgabe zu widmen. Aber der eigentliche Zweck der Reise — es ergab sich, wie ja vorauszusehen war, die völlige Haltlosigkeit der behaupteten Erzfunde — trat bald in den Hintergrund gegen die rein geologischen Fragen, vor die er sich gestellt sah.

GAGEL befand sich ihnen gegenüber in einer nicht leichten Lage. Er hat es selbst lebhaft beklagt, daß ihm noch jede eigene Erfahrung auf dem hier zum ersten Male betretenen Forschungsgebiete fehlte. Daher ist denn auch das Hauptergebnis seiner die Insel nach allen Richtungen durchquerenden Reise erst nachträglich bei der näheren Untersuchung der mitgebrachten Gesteinsproben klar und bestimmt hervorgetreten, daß nämlich die mehrfach zu beobachtenden und lange bekannten Gesteine vom Habitus unserer Diabase u. a. nicht, wie bisher angenommen, die Unterlage der die Hauptmasse der Insel bildenden vulkanischen Tuffe und Laven, sondern daß sie im Gegenteil jüngere Intrusionen in letztere vorstellen. Wenn aber GAGEL noch die Erkenntnis der modernen Petrographie mangelte, daß nicht das Alter für den Gesteinscharakter bestimmend ist und daß es auch jungvulkanische Gesteine eugranitischen Gefüges gibt, so ist es doch ein Beweis seines kritischen Blickes, daß er die beobachteten Lagerungsverhältnisse nicht in Einklang mit der Vorstellung der früheren — von ihm hochgeschätzten — Erforscher der Insel, HARTUNG und VON FRITSCH, zu bringen vermochte, die in diesen Gesteinen wohl oder übel ihr altes Grundgebirge erblickt hatten, über das in späterer Zeit sich die vulkanischen Bildungen ausgebreitet hätten.

Nach seiner Rückkehr holte Gagel mit Eifer nach, was ihm an petrographischer Schulung noch abging; ja, vulkanologische und gesteinskundliche Studien machen fortan den Fragen, denen bisher vorwiegend seine Arbeit zugewandt gewesen war, fast den Rang streitig. Es gelang ihm unschwer, in die chemischen Probleme der Gesteinskunde einzudringen und die Verwandtschaftsverhältnisse der überaus mannigfaltigen Vertreter der atlantischen Gesteinssippe in seinem Forschungsgebiete an der Hand der chemischen Analyse selbständig zu beurteilen. Auch das wesentlichste Rüstzeug des Petrographen, die mikroskopische Methode, suchte er sich anzueignen, wobei ihm die in früheren Jahren bei seinem Kollegen Max Koch genossene Einführung zustatten kam; doch erkannte er die Notwendigkeit, diesen Teil der Arbeit dem geschulten Petrographen zu überlassen. Möchte sein Wunsch und seine Hoffnung, daß das auf seinen drei Reisen mit größter Umsicht und Sorgfalt gesammelte umfangreiche Material eine zusammenfassende Bearbeitung finden und zum Fortschritt der Wissenschaft dienen möge, bald in Erfüllung gehen!

Nach reichlich drei Jahren konnte Gagel seine Untersuchungen auf Madeira fortsetzen. Doch galt die zweite, von Februar bis April 1907 ausgeführte Reise, deren Kosten durch Fürsprache F. v. Richthofen's die Karl-Ritter-Stiftung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin übernahm, hauptsächlich der Canareninsel La Palma. Er fand im Bau dieser Insel, soweit sie über dem Meeresspiegel gelegen ist, einen starken Gegensatz zu Madeira. Auf La Palma erkennt er das Vorhandensein eines alten, im Innern der Caldera entblößten Grundgebirges an, das — wiewohl ebenfalls vulkanischer Entstehung und aus im wesentlichen gleichartigen Gesteinen wie das Deckgebirge bestehend — durch seine Oberflächenformen und tiefgründige Verwitterung sein weit höheres Alter als letzteres erweist. In der alten Streitfrage der Bildung des fast 1800 m tief eingesenkten Kessels stellt er sich rückhaltslos auf den Standpunkt Lyell's, daß lediglich Erosion, allerdings weit zurückreichende und mit Niveauschwankungen verknüpfte, ihn ausgeräumt habe. Ja, bei aller Pietät gegen die Manen Leopold von Buch's verwirft er nachdrücklich den von diesem aufgestellten Begriff »Caldera« und die Verwendung dieses Namens für angebliche Aufbruch- oder Einsturzkrater.

Auf seiner Rückreise war es ihm vergönnt, den Pic de Teyde auf Teneriffa zu besteigen und eines Anblickes und Eindruckes teilhaftig zu werden, wie ihn großartiger und gewaltiger die Erde kaum bietet.

Seine auf La Palma gewonnenen Anschauungen faßte er zusammen in einem längeren Aufsatz in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde (1908, S. 168—250), der mit einer Karte und einer Auswahl seiner zahlreichen photographischen Aufnahmen — deren Technik er meisterhaft beherrschte — ausgestattet ist. Die Ergebnisse seiner Forschungen auf Madeira und der sich anschließenden, auf eine große Anzahl von Analysen gestützten Gesteinsstudien sind in einer ausführlichen Abhandlung in der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft (1912, S. 344—491; 1914, S. 449—481) niedergelegt.

Für das »Handbuch der regionalen Geologie« hat er den Abschnitt über die mittelatlantischen Vulkaninseln verfaßt. Von beiden Reisen hat er außerdem unter dem frischen Eindrucke der genossenen Naturschönheiten anschauliche Schilderungen entworfen.

Im Juni 1914 bewilligte ihm die Preußische Akademie der Wissenschaften die Mittel zu einer dritten Reise, und er begab sich freudig an die Aufstellung des Planes zu ihrer Ausführung, als der Ausbruch des Weltkrieges auch in ihm alles andere zurückdrängte vor dem leidenschaftlichen Erleben der Schicksalstunde des deutschen Volkes und dem brennenden Verlangen, mit Hand anzulegen an dem, was sie gebot. Er beteiligte sich an der Organisation zur Bergung der Ernte und an der Unterbringung der Flüchtlinge aus seiner Heimatprovinz, denen er auch sein Haus öffnete.

Als dann der Siegeslauf unserer Heere zum Stellungskrieg erstarrte, damit die Aussicht auf eine rasche Entscheidung immer mehr entschwand und der Wert geologischer Beratung bei den Erdarbeiten in steigendem Maße erkannt wurde, litt es ihn nicht länger daheim. Er betrieb seine Verwendung auf dem Kriegsschauplatz und wurde im November 1916 als Kriegsgeologe einberufen. Der Ostfront überwiesen, kam er zur Heeresgruppe LINSINGEN nach Wolhynien. In dem beglückenden Bewußtsein, sein Teil zum Siege beitragen zu dürfen, unterzog er sich freudig den durch die grimmige Kälte dieses Winters verschärften Anstrengungen seines Dienstes. Aber er hätte nicht von dem nie gestillten Forschungstrieb beseelt sein müssen, wenn er nicht zugleich auch wissenschaftlichen Beobachtungen in dem wenig bekannten Lande sich hingegeben hätte. Restlos die wohl kaum wiederkehrende Gelegenheit ausnützend, auf insgesamt mehr als 100 km langen Schützengräben mit vielen tiefen Unterständen und Depots einen umfassenden und genauen Einblick in den Untergrund zu tun, studierte er die höchst merkwürdigen Auflagerungsverhältnisse der Diluvialdecke, insbesondere des Lösses, auf der Kreide und hielt sie in zahlreichen Skizzen fest; auch sammelte er nordische Geschiebe zum Vergleich mit den weiter westlich gelegenen Gebieten und untersuchte zwei Fauna führende Ablagerungen. Vier Aufsätze sind die Früchte seiner Kriegsgeologenzeit.

Als die ihm übertragene Aufgabe erfüllt war und eine weitere Betätigung zunächst nicht in Aussicht stand, ließ er sich, um die Zeit besser zu verwenden, Mitte April 1917 auf drei Monate an die Zivilverwaltung nach Warschau beurlauben, an der sein Kollege MICHAEL das geologische Dezernat innehatte, und wo ich mit ihm zusammentraf. Er war hier vorwiegend mit Erkundungen im nördlichen an sein erstes ostpreußisches Aufnahmegebiet angrenzenden Teile des Gouvernements beschäftigt. Mitte Juli kehrte er an die Front zurück; aber schon Ende August erhielt ich von ihm die betrübliche Nachricht, daß er infolge von Überanstrengung und Hitze einen schweren körperlichen Zusammenbruch erlitten habe, der seiner militärischen Verwendung ein Ende bereite. Nachdem er im Lazareth und in einem Offizierserholungsheim wiederhergestellt war, wurde er am 31. Oktober unter Verleihung

des Eisernen Kreuzes II. Kl. aus dem Heeresdienst entlassen. Als bald darauf vom Generalstab das dringliche Ersuchen an ihn gerichtet wurde, sich von neuem als Kriegsgeologe in leitender Stellung zur Verfügung zu stellen, fand er sich dazu bereit, mußte aber seine Zusage widerrufen.

Es war nicht das erste Mal gewesen, daß seine Kraft gegenüber den gar zu hoch gespannten Anforderungen seines Wollens versagte. Von Hause aus nicht mit einem sehr widerstandsfähigen Körper ausgestattet, hatte er früher schon mehrfache, wenn auch weniger ernste Erschütterungen seiner Gesundheit erfahren. Vielleicht hätte ein geruhsameres Leben den Ausbruch des Leidens verhindert oder doch verzögert, dem er erliegen sollte; aber er konnte seine Naturanlage nicht ändern, die ihn rastlos von einer Tätigkeit zur anderen trieb und nie auf Schonung seiner Kräfte bedacht sein ließ. Wußte er doch der ihn häufig quälenden Schlaflosigkeit kaum anders zu begegnen, als daß er sich an den Schreibtisch setzte. Ein unheilvoller Kreislauf war es, daß sein Leiden mit einer gesteigerten seelischen Reizbarkeit einherging, die dann auf seinen körperlichen Zustand verschlimmernd zurückwirkte. Er hat sich redlich bemüht, sie zu bekämpfen und war für freundschaftlichen Zuspruch dankbar, der ihm dabei half; aber die Verhältnisse waren oft stärker als sein guter Wille.

Das Ende der Kriegszeit und die Nachkriegszeit mit ihren Erregungen und Entbehrungen waren nicht dazu angetan, ihm körperliche Erholung und, als Voraussetzung hierzu, seelisches Gleichgewicht zu geben. Die Erbitterung über das Versagen verantwortlicher Stellen, Empörung über die in weiten Kreisen hervortretende Gesinnungslosigkeit setzten ihm so zu, daß er aus einer Art seelischer Notwehr sich völlig vom Zeitgeschehen abwandte und ganz in seine wissenschaftliche Arbeit vergrub. Doch konnte er auf die Dauer nicht dem Verlangen entsagen, zum Wiederaufbau des — trotz allem — heißgeliebten Vaterlandes beizutragen. Keiner Partei verschrieben, hatte er von jeher volkswirtschaftlichen Fragen eine lebhafte Teilnahme zugewandt; nun benutzte er seine seit längerer Zeit mit der Tagespresse angeknüpften Beziehungen dazu, um zu brennenden Fragen wie der Wohnungsnot, der inneren Kolonisation, dem bürgerlichen Dienstjahr u. a. das Wort zu nehmen. In altpreußischer Tradition wurzelnd, hat er eine Aussöhnung mit dem neuen Zustande nicht über sich gebracht, so wenig er sich der Einsicht mancher Unvollkommenheit des früheren verschloß, und hat den Groll gegen die Schmäher und Hasser der Vergangenheit, die durch ihre Verunglimpfung ihr blindes Zerstörungswerk zu rechtfertigen und die eigene Unfähigkeit zu bemänteln suchten, mit ins Grab genommen.

Eine große Freude und Genugtuung war ihm noch beschieden. Anfang 1925 erbot sich die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft aus freien Stücken, die vor dem Kriege gemachte Zusage der Akademie der Wissenschaften einzulösen und ihm ein Reisestipendium zur Fortsetzung seiner Untersuchungen auf den Canaren zu gewähren.

Ende März trat er die Fahrt, diesmal von seiner Gattin und einer Tochter begleitet, an. Sein Ziel war die noch kaum bekannte Insel Gomera. Über drei Wochen verbrachte er auf ihr, von früh bis spät ihre Geheimnisse erspähend. Erst am letzten Tage seines Aufenthaltes erfuhr er, daß während des Krieges der spanische Geologe NAVARRO die Insel erforscht hatte, und nahm Einblick in die von diesem entworfene Darstellung, aus der ihm eine von der seinigen stark abweichende Auffassung entgegentrat. Während NAVARRO das sichtbare Gomera als lediglich aus jungvulkanischen Gesteinen aufgebaut betrachtet, vertritt GAGEL mit großer Bestimmtheit die Meinung, daß im nördlichen Teile der Insel wie auf La Palma ein durch einen weiten zeitlichen Hiatus von der jüngeren Lavaformation getrenntes Grundgebirge auftrete. Nach seiner Rückkehr machte er sich sogleich an die Zusammenstellung seiner Beobachtungen zu einer geologischen Karte von Gomera, deren Druck rechtzeitig vollendet wurde, daß er sie im August auf der Jahresversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Münster vorlegen konnte.

Nach den glücklichen Wochen auf Gomera, wo er, beflügelt durch den Reiz des Entdeckens, noch einmal mit voller Kraft sich seiner Aufgabe hingegeben hatte, empfand er um so bedrückender die immer fühlbarer werdende Verschlimmerung seines Leidens und Abnahme seiner Kräfte. Ein längerer Aufenthalt in Tölz im Frühjahr 1926 und eine Nachbehandlung in Göttingen bei dem ehemaligen Chefarzt des Kriegslazareths, in dem er acht Jahre vorher Genesung gefunden hatte, brachten ihm noch einmal Besserung, so daß er mit neuem Mut sich an die Arbeit machte. Doch schon nach einigen Monaten erlitt er im Revier auf offener Straße einen schweren Ohnmachtsanfall. Von da ab blieb seine Kraft gebrochen. Aber obgleich er sich über den Ernst seines Leidens keiner Täuschung hingab, konnte er sich dennoch nicht entschließen, der Arbeit zu entsagen und die Feder ruhen zu lassen; nein, er war nur um so mehr darauf bedacht, die ihm noch beschiedene Spanne auszunutzen. »Noch ist es Zeit, da rühre sich der Mann; die Nacht bricht ein, da niemand wirken kann« — das war die Stimmung, die ihn beseelte. Als der weite Weg zum Amt ihm schon sehr schwer fiel, ja ein tägliches Wagnis bedeutete, versäumte er dennoch seinen Dienst nicht. Seinen mit der Leitung der Veröffentlichungen betrauten Kollegen bat er, als er ihm das Manuskript zu seiner letzten Arbeit übergab, die Drucklegung nach Möglichkeit zu beschleunigen, damit er noch die Korrektur lesen könne — er fühle, daß ihm keine lange Frist mehr zugemessen sei.

Er hat dennoch nicht alles in die Scheuer bringen können, was sein Geist noch an Ideen in sich trug. Aber es ist wahrlich genug, was er geschaffen und vollendet hinterlassen hat. Der erstaunliche Umfang seiner wissenschaftlichen Veröffentlichungen — zu denen noch eine stattliche Reihe für weitere Kreise bestimmter Aufsätze geologischen und anderen Inhalts tritt, die in nachstehendes Literaturverzeichnis nur zum geringsten Teil aufgenommen sind — legt nicht nur von seinem unermüdlichen Fleiß, sondern auch von einer unge-

wöhnlichen Leichtigkeit der Produktion Zeugnis ab. Den Gegenstand vollkommen beherrschend, den Gedankengang klar vor Augen tragend, schrieb er selbst längere Aufsätze in einem Zuge nieder. Freilich flossen ihm dabei leicht Wendungen in die Feder, die bei geringerer Raschheit, wie sie nun einmal seinem Temperament entsprach, wohl vermieden worden wären. Er war dann selbst überrascht über den Widerhall, den mitunter seine Veröffentlichungen fanden. Bei der Aufrichtigkeit, die den Grundzug seines Wesens bildete, war es für ihn selbstverständlich, freimütig Übereilungen und Verstöße zurückzunehmen. Er erwartete von anderen das Gleiche; wenn ihm jedoch bei sich anspinnenden Kontroversen auf der Gegenseite Winkelzüge begegneten, war er in ihrer Aufdeckung unnachsichtig. Auch andere Kämpfe sind ihm nicht erspart geblieben. Er hat sie nicht gesucht und hat schwer unter ihnen gelitten; aber nach seinen Ehr- und Rechtbegriffen mußte er sie durchfechten. Es war ihm auch nicht gegeben, über Kleinigkeiten und Kleinlichkeiten mit einem befreienden Achselzucken hinwegzugehen und sich des Wortes zu getrösten, daß der Klügere nachgibt.

Überblickt man das Lebenswerk Gagel's, so erregt außer dem Umfange besonders die Vielseitigkeit seiner wissenschaftlichen Bestrebungen Bewunderung. Er hat darin kaum seinesgleichen. In den verschiedensten Zweigen der Geologie, Stratigraphie und Paläontologie, Petrographie und Vulkanologie, ist er außer seinem Hauptarbeitsgebiete, der Erforschung der Eiszeit, schöpferisch tätig gewesen. Auch auf die Grenzgebiete dehnte er seine Arbeiten aus, wovon neben der bereits früher berührten Bodenkunde nur noch auf die Prähistorie hingewiesen sei.

Seine geistigen Interessen reichten aber noch weit über die Fachwissenschaft im weitesten Umfange des Wortes hinaus. In jüngeren Jahren suchte er in den spärlichen Mußestunden, die er sich von seiner Arbeit gönnte, am liebsten Erholung bei der Kunst. Später trat mehr und mehr die Geschichte an ihre Stelle. Wenn ihm der Arzt die Arbeit untersagte, oder wenn er seelische Befreiung von Aufregungen und Kämpfen suchte, griff er zu Mommsen und Curtius, Häusser und Treitschke, Macaulay und Taine. Spengler's »Untergang des Abendlandes« fand in ihm einen aufmerksamen und — bei seiner dem Verfasser ähnlichen Einstellung — zustimmenden Leser. Je näher sein Leben sich dem Ende zuneigte, um so mehr wandte er sich den letzten und höchsten Fragen, nach Zweck und Ziel des Daseins, zu. Das Geschenk, das auf seinen Wunsch die Gattin ihm unter den letzten Christbaum legte, war das tiefgründige Buch des Theologen Titius »Natur und Gott«.

Er hatte das Weihnachtsfest und den Beginn des neuen Jahres bei leidlichem Wohlsein und in der neu aufkeimenden Hoffnung verbracht, daß ihm doch vielleicht noch einige Jahre beschieden sein möchten, die er nach Niederlegung seines Amtes in Zurückgezogenheit seiner Familie und seinen Neigungen lebend genießen wollte. Am

20. Januar machte er sich auf die Reise nach Bevensen, um einem Schwager die letzte Ehre zu erweisen. Als er von hier zwei Tage darauf zu einer geschäftlichen Besprechung nach Lüneburg fuhr, erlitt er beim Betreten des Verwaltungsgebäudes einen Herzschlag. So erschütternd sein jäher Tod, fern von den Seinigen, diese und seine Freunde traf, so muß man doch eine gnädige Fügung darin erblicken, da er ihn vor qualvollen Leiden bewahrt hat. Er hat seine Ruhestätte nahe der alten Dahlemer Dorfkirche gefunden, für deren Erhaltung inmitten des modernen Villenvorortes er sich eingesetzt hatte. Bei seinem Tode tat sich die hohe Achtung kund, deren er sich weit und und breit erfreute, und die ihm auch die nicht versagen konnten, mit denen er im Leben — stets offenen Visiers — die Klinge gekreuzt. Sein Name lebt fort in der Wissenschaft, der er bis zum letzten Atemzuge rastlos gedient hat. Die aber ihm nahe gestanden — innerhalb und außerhalb des Kollegenkreises —, werden sein Andenken bewahren als eines aufrechten deutschen Mannes, dessen Wahlspruch gewesen:

In Worten wahr, in Werken recht,
Niemandes Herr, Niemandes Knecht.

Kühn.

Schriften

Es bedeutet: J. G. L. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt
Z. G. G. Zeitschrift der deutschen Geol. Gesellschaft

1890 Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe im Diluvium der Provinzen Ost- und Westpreußen. Diss. Königsberg i. Pr. 1890.

1891 Über die Aufnahmen auf Blatt Wölsickendorf und Freienwalde a. O. (J. G. L. Bd. 12, 1891, S. LXX—LXXI.)

1893 Beiträge zur Kenntnis des Wealden in der Gegend von Borgloh-Ösede, sowie zur Frage des Alters der Norddeutschen Wealdenbildung. (J. G. L. Bd. 14, 1893, S. 158—179.)

1894 Bericht über die Aufnahmearbeiten auf Blatt Passenheim. (J. G. L. Bd. 15, 1894, S. LXXV—LXXVIII.)

1896 GAGEL, C. und MÜLLER, G., Die Entwicklung der Ostpreußischen Endmoränen in den Kreisen Ortelsburg und Neidenburg. (J. G. L. Bd. 17, 1896, S. 250—277.)

1897 Bericht über die Aufnahmearbeiten auf den Blättern Uchtdorf und Wildenbruch. (J. G. L. Bd. 18, 1897, S. LII—LV.)

— Bericht über die Aufnahmearbbeiten auf den Blättern Reuschwerder und Muschaken. (J. G. L. Bd. 18, 1897, S. LXVII—LXXII.)

1898 Bericht über die Aufnahmearbeiten auf den Blättern Lötzen, Steinort und Kruglanken. (J. G. L. Bd. 19, 1898, S. CCLIX—CCLXXII.)

1899 Bericht über die Aufnahmearbeiten Angerburg und Kruglanken 1899. (J. G. L. Bd. 20, 1899, S. LXIV—LXXIV.)

— GAGEL, C. und KAUNHOWEN, F., Über ein Vorkommen von Senoner Kreide in Ostpreußen. (J. G. L. Bd. 20, 1899, S. 227—236.)

1900 Über das angebliche Tertiär von Angerburg und Lötzen in Ostpreußen. (J. G. L. Bd. 21, 1900, S. 158—166.)

— Über drei Aufschlüsse im vortertiären Untergrund von Berlin. (J. G. L. Bd. 21, 1900, S. 167—182.)

— Über einen neuen Aufschluß im pommerschen Tertiär. (J. G. L. Bd. 21, 1900, S. 183—186.)

1901 Über eine diluviale Süßwassfauna bei Tarbeck in Holstein. (J. G. L. Bd. 22, 1901, S. 293—301.)
— Diluviale Süßwasserfauna von Tarbeck. (Z. G. G. Bd. 53, 1901, Verhandl. S. 99.)
— Die geologischen Verhältnisse und die nutzbaren Lagerstätten der Gebiete, die von der großen sibirischen Bahn durchschnitten werden. (Naturw. Rundsch. 16, 1901, S. 285—288, 299—303, 313—315.)
1902 Über einige neue Spatangiden aus dem norddeutschen Miocän. (J. G. L. Bd. 23, 1902, S. 525—543.)
1903 Über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Ratzeburg und Mölle. (J. G. L. Bd. 24, 1903, S. 61—90.)
— Einige Bemerkungen über die Obere Grundmoräne in Lauenburg. (J. G. L. Bd. 24, 1903, S. 458—482.)
— Über einige miocäne Geschiebe im südöstlichen Holstein. (Z. G. G. Bd. 55, 1903. Monatsber. S. 84.)
— Über geologische Beobachtungen auf Madeira. (Z. G. G. Bd. 55, 1903, Monatsber. Protokolle S. 117—119.)
— Die Bohrprobensammlung der Geologischen Landesanstalt. (Naturw. Wochenschrift. N. F. 3 d. g. R., Bd. 19, 1903—1904, S. 78.)
— Der »Nutzen« der Wünschelrute. (Naturwiss. Wochenschr. N. F. Bd. 2 d. g. R. Bd. 18, 1902/03, S. 224—225.)
— Das Grundwasser in Bezug auf die Frage der Wünschelrute. (Naturwiss. Wochenschr. N. F. Bd. 2 d. g. R. Bd. 18, 1902/03, S. 356—357.)
1904 Über einige Bohrergebnisse und ein neues, pflanzenführendes Interglazial aus der Gegend vom Elsmhorn. (J. G. L. Bd. 25, 1904, S. 246—281.)
— Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmearbeiten auf den Blättern Gudow, Seedorf, Zarrentin, Nusse und Siebeneichen im Jahre 1904, (J. G. L. Bd. 25. 1904, S. 662—668.)
— Über ein neues pflanzenführendes Interglazial bei Elsmhorn. (Z. G. G. Bd. 56, 1904, Monatsber. Verhandl. S. 185—187.)
1905 Zur Frage des Interglazials. (Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1905, S. 673—678.)
— Über die Lagerungsverhältnisse des Miocäns am Morsumkliff auf Sylt. (J. G. L. Bd. 26, 1905, S. 246—253.)
— Geologische Notizen von der Insel Fehmarn und aus Wagrien. (J. G. L. Bd. 26, 1905, S. 254—269.)
— Briefliche Mitteilung betr. die Lagerungsverhältnisse des Miocäns am Morsumkliff auf Sylt. (J. G. L. Bd. 26, 1905, S. 270—271.)
— Bericht über die Aufnahmen auf den Blättern Siebeneichen, Schwarzenbeck, Hamwarde und Pötrau im Jahre 1905. (J. G. L. Bd. 26, 1905, S. 677—679.)
— Über postsilurische nordische Konglomerate als Diluvialgeschiebe. (Z. G. G. Bd. 57, 1905. Monatsber. Protokolle S. 30—32.)
— Die stratigraphische Stellung des Glindower Tons. (Z. G. G. Bd. 57, 1905, Monatsber. Protokolle S. 33—35.)
— Neuere Beobachtungen über die diluvialen Störungen im Lüneburger Turon. (Z. G. G. Bd. 57, 1905. Monatsber. Protokolle S. 165—167.)
— Erwiderung auf die briefliche Mitteilung von Herrn E. Stolley vom 4. April 1905. (Z. G. G. Bd. 57, 1905. Monatsber. Briefl. Mitt. S. 214—216.)
— Nachträgliches zu den diluvialen Störungen im Lüneburger Turon. (Z. G. G. Bd. 57, 1905. Monatsber. Briefl. Mitt. S. 270—271.)
— Die südliche und westliche Verbreitung der oberen Grundmoräne in Lauenburg. (Z. G. G. Bd. 57, 1905. Monatsber. Protokolle S. 434—445.)
— Schlußwort betreffend die postsilurischen Konglomerate. (Z. G. G. Bd. 57, 1905. Monatsber. Briefl. Mitt. S. 456—458.)
— Über das Vorkommen alttertiärer Tone im südwestlichen Lauenburg. (Z. G. G. Bd. 57, 1905. Monatsber. Protokolle S. 471—482.)
1906 Über die Entstehung und Beschaffenheit der Parchimer Interglazialschichten. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1906, S. 66—72.)
— Über das Vorkommen von Schichten mit *Inoceramus labiatus* und *Belemnites ultimus*, sowie des ältesten Tertiärs in Dithmarschen und über die tektonischen Verhältnisse dieses Gebietes. (Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1906, S. 275—284.)

1906 Über das Vorkommen von Facettengeschieben im Dänischen Diluvium. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1906, S. 593—600.)
— Über eocäne und paleocäne Ablagerungen in Holstein. (J. G. L. Bd. 27, 1906, S. 48—62.)
— Über das Alter und die Lagerungsverhältnisse des Schwarzenbecker Tertiärs. (J. G. L. Bd. 27, 1906, S. 399—417.)
— Über das Vorkommen des Untereocäns (Londontons) in der Uckermark und in Vorpommern. (Z. G. G. Bd. 58, 1906. Monatsber. Protokolle S. 309—326.)
— Über die untereocänen Tuffschichten und die paläocäne Transgression in Norddeutschland und in Westbaltikum. (Z. G. G. Bd. 58, 1906. Monatsber. S. 327—328.)
— Über einen merkwürdigen Hagelfall in Schleswig-Holstein. (Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 5, 1906, S. 554—555.)

1907 Über die Bedeutung und Herkunft der westbaltischen untereocänen Tuff- (Asche-) Schichten. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1907, S. 680—688.)
— Über die untereocänen Tuffschichten und die paleocäne Transgression in Norddeutschland. (J. G. L. Bd. 28, 1907, S. 150—168.)
— Über einen Grenzpunkt der letzten Vereisung (des oberen Geschiebemergels) in Schleswig-Holstein. (J. G. L. Bd. 28, S. 581—586.)

1908 Geologische Notizen von der Insel Fehmarn und aus Wagrien, II. Teil. (J. G. L. Bd. 29, 1908, T. 2, S. 410—431.)
— Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmearbeiten auf Blatt Crummesse 1908. (J. G. L. Bd. 29, 1908, T. 2, S. 510—513.)
— Das Grundgebirge von La Palma. (Z. G. G. Bd. 60, 1908. Monatsber. Protokolle S. 25—31.)
— Bemerkungen zu dem Vortrage über das Grundgebirge von La Palma. (Z. G. G. Bd. 60, 1908. Monatsber. Briefl. Mitt. S. 89—90.)
— Die Trias von Lüneburg. (Z. G. G. Bd. 60, 1908. Monatsber. Protokolle S. 317 bis 322.)
— Die Caldera von La Palma. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1908. S. 168 bis 186, 222—250.)
— Über die Bezeichnung der vulkanischen Kesseltäler und Schluchten. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1908. S. 481—483.)
— Das Vorkommen und die Entstehung der natürlichen Diamanten. (Naturwiss. Wochenschr. N. F. Bd. 7, 1908, S. 524—525.)
— Neue Untersuchungen über die Caldera von La Palma. (Gaea. 1908, S. 450—456.)
— Der Pic de Teyde auf Tenerife. (Himmel und Erde Jg. 20, 1908, S. 320—328.)
— Die Bodenschätze unserer Kolonien. (Die Woche 1908, Nr. 27.)
— Diamantfunde in Südwestafrika. (Die Woche 1908, Nr. 39.)

1909 GAGEL, C. u. STREMME, H.: Über einen Fall von Kaolinbildung im Granit durch einen kalten Säuerling. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1909, S. 427—437, 467—475.)
— Über den angeblichen Gault bei Lüneburg und die weitere Verbreitung des Gault nach Norden und Osten. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1909, S. 759—766.)
— Zur Geologie Schleswig-Holsteins. (J. G. L. Bd. 30, 1909, T. 2, S. 227—248.)
— Beiträge zur Kenntnis des Untergrundes von Lüneburg. (J. G. L. Bd. 30, 1909, T. 1, S. 165—255.)
— Einige Facettengeschiebe aus der oberen Grundmoräne im Herzogtum Lauenburg. (Z. G. G. Bd. 61, 1909. Monatsber. Protokolle S. 64—66.)
— Über den angeblichen Gault von Lüneburg. (Z. G. G. Bd. 61, 1909. Monatsber. Protokolle S. 416.)
— Bericht über die von den Herren R. STRUCK, C. GAGEL und C. GOTTSCHE geleiteten Excursionen vor, während und nach der allgemeinen Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in Hamburg mit Bemerkungen über die neuen Funde bei Lüneburg und Hannover und das Interglazial von Lauenburg. (Z. G. G. Bd. 61, 1909. Monatsber. Briefe Mitt. S. 430—442.)
— Die nutzbaren Lagerstätten von Deutsch-Südwestafrika. (Zeitschr. f. d. Berg-Hütten- u. Salinenwesen i. Preuß. Staate Bd. 57, 1909, S. 173—184.)
— Die nutzbaren Lagerstätten von Deutsch-Ostafrika. (Glückauf Jg. 45, 1909, S. 1029 bis 1033.)

1909 Über den Untergrund von Lüneburg. (»Kuxen-Zeitung« Techn. Beil., 1909. Nr. 26 vom 31. 1. 1909.)
— La Palma. (Westermanns ill. deutsche Monatshefte f. d. ges. geistige Leben der Gegenwart. 1909, Februar, S. 729—746.)
— Diamanten in Südwestafrika. (Die Woche, 1909, Nr. 8.)
1910 Über die paläolithische Feuersteinartefakte in einem diluvialen Torfmeer Schleswig-Holsteins. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1910, S. 77—82.)
— Über das Alter des Diluvialtorfes bei Lütjenbornholt. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1910, S. 97—98.)
— Beobachtungen über Zersetzungs- und Verwitterungserscheinungen in jungvulkanischen Gesteinen. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1910, S. 225—233, 271—280.)
— Zur Geologie der Umgegend von Lübeck. Eine Erwiderung an Herrn SPETHMANN. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1910, S 363—368.)
— Si fesisti, nega. Eine Beleuchtung von Herrn STOLLEY's Art der Polemik. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1910, S. 504—508.)
— Die sogenannte Ancyluserhebung und die Litorinasenkung an der deutschen Ostseeküste. (J. G. L. Bd. 31, 1910, T. 1, S. 203—226.)
— Über die Lagerungsverhältnisse von Diluvium und Tertiär bei Itzehoe, Rensing und Innien. (J. G. L. Bd. 31, 1910 T. 2, S. 66—80.)
— Die Entstehung des Travetales. Ein Beitrag zur Frage der Talbildung in den postglazialen Landsenkungen. Mit einer Übersichtskarte 1 : 400000. (J. G. L. Bd. 31, T. 2, S. 168—102.)
— Die Gliederung des Schleswig-Holsteinischen Diluviums. (J. G. L. Bd. 31, 1910, T. 2, S. 193—252.)
— Über das Alter des Limonitsandsteins auf Sylt. (J. G. L. Bd. 31, 1910, T. 2, S. 430—434.)
— Das älteste Diluvium Sylts. Bemerkungen zu dem Vortrage des Herrn W. WOLFF. (Z. G. G. Bd. 62, 1910. Monatsber. Briefl. Mitt. S. 81—84.)
— Interglaziale Verwitterungszonen in Schleswig-Holstein. (Z. G. G. Bd. 62, 1910. Monatsber. Protokolle S. 322—326.)
— Das Erdbeben von Formosa am 17. März 1906. (Z. G. G. Bd. 63, 1910, S. 552 bis 557.)
— Das marine Diluvium und die pflanzenführenden Diluvialschichten Norddeutschlands. Eine Anfrage an Herrn Lepsius. (Z. G. G. Bd. 62, 1910. Monatsber. Briefl. Mitt. S. 686—694.)
— Die neueren Fortschritte in der geologischen Erforschung und bergbaulichen Erschließung der deutschen Kolonien. (Geol. Rundsch. 1, 1910, S. 280—284.)
— Über die Fortschritte in der geologischen Erforschung und der bergbaulichen Erschließung der deutschen Schutzgebiete seit 1905. (Verhandl. d. 3. Deutsch. Kolonialkongresses. 1910. S. 15—32.)
— Die mittelatlantischen Vulkaninseln. (Handbuch d. Regional. Geol. Bd. 7, Abt. 10, H. 4.)
— Besprechung von OLBRICHT, K. Grundlinien einer Landeskunde der Lüneburger Heide. Forschungen z. deutsch. Landes- u. Volkskunde 17, H. 6, 1909. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde 1910, S. 136—139.)
1911 Nochmals Herr OLBRICHT. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1911, S. 23—27.)
— Weitere Funde paläolithischer Artefakte im Diluvium Schleswig-Holsteins. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1911, S. 218—221.)
— Beiträge zur Kenntnis der Insel Selvagem grande. (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. Beil. Bd. 31, 1911, S. 386—412.)
— Geologische Notizen von der Insel Fehrman und aus Wagrien III. (J. G. L. Bd. 32, 1911, T. 2, S. 118—125.)
— Frühneolithische (?) Artefakte im Geschiebedecksand Westholsteins. (Z. G. G. Bd. 63, 1911, Monatsber. Protokolle S. 249—263.)
— Zur Richtigstellung der Behauptungen des Herrn LEPSIUS über das norddeutsche Diluvium. (Z. G. G. Bd. 63, 1911. Monatsber. Briefl. Mitt. S. 497—503.)
— Über die Lagerstätte der Flintartefakte bei Michaelisdonn in Dithmarschen. (Z. G. G. Bd. 63. 1911. Monatsber. Briefl. Mitt. S. 620—626.)
— Fortschritte in der geologischen Erforschung Schleswig-Holsteins. (Geol. Rundschau Bd. 2, 1911, S. 410—429.)

1912 Das Ratzeburger Diluwialprofil und seine Bedeutung für die Gliederung des Schleswig-Holsteinschen Diluviums. (J. G. G. Bd. 33, 1912, T. 2, S. 385—399.)
— Diskussionsbemerkungen zum Vortrage des Herrn HESS v. WICHDORFF über einige noch unsichere Vorkommen von typischer Litorinafauna in Ostpreußen. (Z. G. G. Bd. 64, 1912. Monatsber. Protokolle S. 16—17.)
— Diskussionsbemerkungen zu dem Vortrag des Herrn HORN über die geologischen Aufschlüsse des Stadtparkes in Winterhude . . . (Z. G. G. Bd. 64, 1912. Monatsber. Protokolle S. 148—151.)
— Diskussionsbemerkungen zum Vortrag des Herrn MENZEL über die Entwicklungsgeschichte der Postglazialzeit in Hinterpommern auf Grund der Binnenmolluskenfaunen. (Z. G. G. Bd. 64, 1912. Monatsber. Protokolle S. 425—426.)
— Studien über den Aufbau und die Gesteine Madeiras. (Z. G. G. Bd. 64, 1912, S. 344—491.)
— KOEHNE, Werner, MÜNICHTSDORFE, Franz und GAGEL, Curt. Das Staatsgut der Kgl. Bayer. Akademie Weihenstephan bei Freiburg, geol.-bodenkundl. bearb. (Geognost. Jahrb. Jg. 25, 1912, S. 1—109.)
— Neue Fortschritte in der geologischen Erforschung Schleswig-Holsteins. Erweit. u. m. Zusätz. versehen. Abdr. d. Aufs. i. d. Geol. Rundsch. 1911. (Schriften d. Naturw. Ver. f. Schleswig-Holst. Bd. 15, 1912, Heft 2, S. 223—254.)
— Beiträge zur Geologie vom Kaiser-Wilhelm-Land. (Beitr. z. geol. Erforschung d. deutsch. Schutzgeb. Heft 4, 1912.)
— Die Braunkohlenformation in der Provinz Schleswig-Holstein. (Die deutsche Braunkohlenindustrie Bd. 1, Hdb. f. d. deutsch. Braunkohlenbergbau, 2. Aufl., 1912, S. 188—196.)
1913 Über das Alter der Moräne am Emmerleffkliff und die Beweiskraft der »Leitgeschiebe« für das Alter der Moränen. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1913, Nr. 7, S. 215—224.)
— Über flachfallende diluviale Überschiebungen im holsteinischen Zechsteinanhydrit. (Z. G. G. Bd. 65, 1913. Monatsber. Protokolle S. 121—141.)
— Nachträgliche Bemerkungen zum Vortrage von Herrn WIEGERS über das Alter des diluvialen Menschen in Deutschland. (Z. G. G. Bd. 65, 1913. Monatsber. Brifl. Mitt. S. 619—620.)
— Über Grundwasserverhältnisse und Wasserversorgung in Schleswig-Holstein. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 21, 1913, Heft 2, S. 81—84.)
— Die Beweise für eine mehrfache Vereisung Norddeutschlands in diluvialer Zeit. Versuch e. Gliederung d. norddeutsch. Diluviums. M. e. Gliederungsstab. (Geol. Rundsch. Bd. 4, 1913, S. 319—362, 444—502, 588—590.)
— Besprechung von: RANGE, P.: Geologie des Deutschen Nama-Landes. Beiträge z. geol. Erforschung d. deutsch. Schutzgeb. Heft 11, 1912. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde 1913, S. 237—238.)
— Das Alter der paläolithischen Kulturen. (Naturwiss. Wochenschr. N. F. 12, 1913, Nr. 27, S. 417—420.)
— Die Wünschelrutenfrage. (Die Wünschelrute. Beil. zu Das Wasser 1913, Nr. 8 u. 9.)
1914 Probleme der Diluvialgeologie. (Brancafestschrift 1914, Nr. 5, S. 124—163.)
— Vulkanische Erscheinungen der nordwest-afrikanischen Inseln. (Geol. Charakterbilder, Heft 20, 1914.)
— Studien über den Aufbau und die Gesteine Madeiras. 2. Teil. (Z. G. G. Bd. 66, 1914, S. 449—481.)
— Neue Beobachtungen in den Kreidegruben von Finkenwalde bei Stettin über Untereocän, Paleocän? und Interglazial. (Z. G. G. Bd. 66, 1914, S. 505—518.)
— Die altsteinzeitliche Fundstelle Markleeberg bei Leipzig. Gedanken eines Geologen über den gegenwärtigen Stand der paläolithischen Forschung. (Mannus. Zeitschr. f. Vorgesch. Bd. 6, 1914, Heft 4, S. 369—377.)
— Der Kaiser-Wilhelmskanal. (Westermann Ill. Deutsche Monatshefte. 1914, Juli, S. 669—674.)
1915 Geologische Notizen aus der Lausitz. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1915, Nr. 4, S. 113—118.)
— Tiefengesteine von den Kanarischen Inseln. (Centralbl. f. Min., Geol. u, Pal. 1915, Nr. 12, S. 373—384.)

1915 Die Dryastone und die postglazialen Schichten am Kaiser-Wilhelm-Kanal. (J. G L. Bd. 36, 1915, Teil 1, S. 429—451.)
— Diluviale Überschiebungen im Gips von Sperenberg und Segeberg. (Z. G. G. Bd. 67, 1915. Monatber. Protokolle S. 11—24.)
— Die letzte große Phase der diluvialen Vergletscherung Norddeutschlands. (Geol. Rundsch. Bd. 6, 1915, S. 49—89.)
— Die nutzbaren Gesteinsvorkommen Schleswig-Holsteins und im Gebiet der Freien Reichsstädte. (Handbuch d. Steinindustrie Bd. 1, 1915, S. 3—8.)
— Die nutzbaren Gesteinsvorkommen der Deutschen Kolonien. (Handbuch der Steinindustrie Bd. 1, 1915, S. 402—109.)
1916 Über ein kontakt- und dynamometamorphes Diluvialgeschiebe aus der Umgegend von Kiel. (J. G. L. Bd. 37, 1916, Teil 2, S. 30—32.)
— Ein neuer Fossilfund im dänischen Untereocän. (J. G. L. Bd. 37, 1916, T. 2, S. 60—63.)
— Walk- und Bleicherden. (Zeitschr. f. prakt. Geol. Jg. 24, 1916, Heft 1, S. 25—26.)
— Beobachtungen über einige Wolframitlagerstätten im südöstlichen Portugal. (Zeitschr. f. prakt. Geol. Jg. 24, 1916, S. 177—180).
1918 Über zwei fossilführende Interglaziale in Wolhynien. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1918, S. 311—318.)
— Über einen miocänen Kieseloolith. (J. G. L. Bd. 39, 1918, T. 1, S. 1—9.)
— Über altdiluviale Endmoränen in Ostfriesland und Oldenburg. (J. G. L. Bd. 39, 1918, T. 1, S. 10—24.)
— Gagel, C. und Korn, J.: Der Geschiebeinhalt des wolhynischen Diluviums. (Z. G. Bd. 70, 1918. Monatsber. Briefl. Mitt. S. 83—94.)
— Über einen neuen Fundpunkt anstehenden Untereocäns (Basaltaschentuffe) im südlichen Oldenburg. (Z. G. G. Bd. 70, 1918, Monatsber. Protokolle S. 147—153.)
— Über ein phosphoritführendes untercambrisches Diluvialgeschiebe vom Brothener Ufer. (Z. G. G. Bd. 70, 1918. Monatsber. Protokolle S. 168—170.)
— Über die stratigraphische Stellung der sogenannten Eemfauna. (Z. G. G. Bd. 70, 1918, Monatsber. Briefl. Mitt. S. 173—177.)
1919 Erdbebenwirkungen. (Geol. Charakterbilder, H. 22, 1919.)
— Über Änderungen im Kalkgehalt des Oberen Geschiebemergels in vertikaler Richtung. (J. G. L. Bd. 40, 1919, T. 1, S. 506—508.)
— Über einen neuen Fundpunkt nordischer Grundmoräne im niederrheinischen Terrassendiluvium und die Altersstellung dieser Grundmoränen. (Z. G. G. Bd. 71, 1919. Monatsber. Protokolle S. 21—29.)
1920 Die diluvialen Artefakte vom Kaiser-Wilhelm-Kanal und ihre Lagerstätten. (J. G. L. Bd. 41, 1920, T. 1, S. 393—410.)
— Über die angebliche Umstürzung der Diluvialchronologie durch J. Bayer. (Z. G. G. Bd. 72, 1920, Monatsber. Protokolle S. 106—118.)
1921 Der Oszug von Waldhusen-Pöppendorf bei Lübeck. (J. G. L. Bd. 42, 1921, S. 513—515.)
— Über angeblichen Septarienton in Vorpommern. (J. G. L. Bd. 42, 1291, S. 821—824).
1922 Das Tertiärprofil der Bohrung Schlagenthin bei Arnswalde. (J. G. T. Bd. 43, 1922, S. 84—89.)
— Die chemische Beschaffenheit u. Unterscheidungsmöglichkeit der Untereocäntone und der mitteloligocänen Septarientone. (J. G. L. Bd. 43, 1922, S. 183—196.)
— Geologische Beobachtungen aus Wolhynien. Vergleichende Studien über wolhynisches u. deutsches Glazialdiluvium und über wolhynischen und deutschen Löß. (J. G. L. Bd. 43, 1922, S. 273—322.)
— Bemerkungen zum Vortrage des Herrn Wolstedt über Studien der Rinnen und Sandoberflächen in Norddeutschland. (Z. G. G. Bd. 74, 1922, Monatsber. Protokolle, S. 133—134).
— Über Spuren des ältesten Tertiärs in der Mark und über die Stratigraphie des ältesten Tertiärs. (Z. G. G. Bd. 74, 1912, Monatsber. Protokolle, S. 292—307).
1923 Über den Formenkreis des *Fusus trilineatus* Sow. *Fusus multisulcatus* Nyst und seine stratigraphische Verwendbarkeit. (Z. G. G. Bd. 75, 1923, Monatsber. Protokolle, S. 14—17.
— Das Klima der Diluvialzeit (Z. G. G. Bd. 75, 1923, Monatsber. Protokolle, S. 25—33.)

1923 Bemerkungen zu dem Vortrag von W. WOLFF über die Eemfauna. (Z. G. G. Bd. 75, 1923, Monatsber. Protokolle, S. 212—215.)
— Zur Eemfauna. (Nachtr. Zusatz). (Z. G. G. Bd. 75, 1923, Monatsber. Briefl. Mitt. S. 228—229.)
1924 Beobachtungen über Eocän und Endmoränen in der Prignitz. (J. G. L. Bd. 45, 1924, S. 197—199.)
— Einige Bemerkungen über den roten ostpreußischen Deckton. (J. G. L. Bd. 45, 1924, S. 312—316.)
— Der Löß in Wolhynien. (Z. G. G. Bd. 76, 1924, Monatsber. Vorträge, S. 4—6.)
— Über die sogenannte untere tonige Grundmoräne von Frankfurt a. O. (Z. G. G. Bd. 76, 1924, Monatsber Vorträge, S. 31—33).
— Bemerkungen zu dem Vortrage des Herrn K. KEILHACK zur Geologie Islands. (Z. G. G. Bd. 76, 124, Monatsber. Protokolle S. 245).
1925 Westbaltisches Alttertiär (zugleich Beispiele diluvialer Lagerungsstörungen). (Geol. Charakterbilder, H. 32.)
— OSKAR ZEISE †. (J. G. L. Bd. 46, 1925, S. LXXX—LXXXV).
— Über die stratigraphische Stellung und die Beschaffenheit der roten Permschichten Norddeutschlands. (J. G. L. Bd. 46, 1925, S. 124—180.)
— Über die Beschaffenheit und Herkunft des roten Ostpreußischen Decktons. (J. G. L. Bd. 46, 1925, S. 369—372.)
— Über die stratigraphische Stellung und Beschaffenheit der roten Permschichten Norddeutschlands. (Z. G. G. Bd. 77, 1925, Monatsber. S. 27—30)
— Begleitworte zu der Karte von La Gomera mit einem Anhang über die Calderafrage (Vortr. geh. auf der Hauptversammlung in Münster i. W. am 14. Aug. 1925.) M. Taf. 23—28. (Z. G. G. Bd. 77, 1925, S. 551—574.)
— Eine Elfenbeinsperspitze aus dem westfälischen Diluvium. (Zeitschrift f. Ethnologie, 1925, H. 1/2, S. 77—81.)
— Mitteilungsvermögen der Wespen. (Umschau, Jg. 29, 1925, S. 1009.)
1926 Die Bedeutung der Verwitterungszonen für die Gliederung des Diluviums. (Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal., 1926, S. 385—389).
— Nochmals zur Frage des *Fusus trilineatus* SOW. und *Fusus multisulcatus*. (Z. G. G. Bd. 78, 1926, Monatsber. S. 46—47.)
— Zur Frage der Vergleichbarkeit und des Alters der deutschen paläolithischen Artefakte. (Zeitschr. f. Ethnologie, 1926, H. 1/2.)
1927 Über einige nordwestdeutsche Interglaziale. (J. G. L. Bd. 48, 1927, S. 60—71.)

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000

Lfg. 81 Wölsickendorf. Von G. BERENDT u. C. GAGEL. 1908. Erl. von F. WAHNSCHAFFE. 1908.
Freienwalde a/O. Von G. BERENDT u. C. GAGEL. Erl. von F. WAHNSCHAFFE. 1908.
Neu-Lewin. Erl. 1908.
» 90 Uchtdorf. Erl. 1900.
Wildenbruch. Von C. GAGEL u. R. MICHAEL. Erl. von R. MICHAEL. 1900.
» 95 Bärwalde i. d. Neumark. Von C GAGEL, H. SCHROEDER u. TH. WÖLFER Erl. von H. SCHROEDER. 1908.
» 104 Passenheim. Erl. 1903.
Jedwabno. Erl. 1903.
Malga. Erl. 1903.
Reuschwerder. Erl. 1903.
» 110 Angerburg. Erl. 1903.
Gr. Steinort. Von C. GAGEL, A. KLAUTZSCH u. S. SCHULTE. Erl. von C. GAGEL. 1903.
Lötzen. Von C. GAGEL, P. G. KRAUSE u. A. KLAUTZSCH. Erl. von C. GAGEL. 1903.
Kruglanken. Erl. 1903.
» 121 Seelow. Von C. GAGEL, K. KEILHACK, H. MÜLLER, H. SCHROEDER und O. TIETZE. Erl. von K. KEILHACK u. O. TIETZE. 1903.

Lfg. 140 Ratzeburg. Erl. 1907.
Mölln. Erl. 1907. 2. Ausg. Erl. 1915.
Gudow. Erl. 1907.
Seedorf mit d. preuß. Anteilen von Gr. Salitz, Zarrentin u. Carlow. Von R. BÄRTLING u. C. GAGEL. Erl. von R. BÄRTLING. 1907.
» 168 Krummesse. Erl. 1911.
Nusse. Von C. GAGEL u. J. SCHLUNCK. Erl. von C. GAGEL. 1911.
Schwarzenbeck. Von C. GAGEL u. R. CRAMER. Erl. von C. GAGEL. 1911.
Siebeneichen. Von C. GAGEL u. J. SCHLUNCK. Erl. von C. GAGEL. 1911.
Hamwarde. Von C. GAGEL u. J. SCHLUNCK. Erl. von C. GAGEL m. Beitr. von J. SCHLUNCK. 1911.
» 199 Baltrum. Von F. SCHUCHT. Erl. von C. GAGEL u. F. SCHUCHT. 1919.
Dornum. Von F. SCHUCHT. Erl. von C. GAGEL u. F. SCHUCHT. 1911.
» 200 Curau mit Schwartau und Travemünde. Von C. GAGEL u. P. FRIEDRICH. Erl. von C. GAGEL. 1915.
Hamberge. Von C. GAGEL u. J. SCHLUNCK. Erl. von J. SCHLUNCK. 1915.
Lübeck. Von P. FRIEDRICH u. C. GAGEL. Erl von C. GAGEL u. P. FRIEDRICH. 1915.
Poetrau mit Gresse. Von C. GAGEL u. J. SCHLUNCK. Erl. von J. SCHLUNCK. 1914.
Kunrau. Von O. BARSCH. Erl. von O. BARSCH u. C. GAGEL. 1920.
Solpke. Von O. BARSCH. Erl. von C. GAGEL. 1920.
» 213 Raetzlingen. Von O. BARSCH. Erl. von O. BARSCH u. C. GAGEL. 1920.
» 223 Babitz. Erl. 1920.
Zechlin mit Mirow. Erl. 1920.
Rheinsberg. Erl. 1920.
Dierberg. Erl. 1920.
Gransee. Erl. 1919.
Zühlen. Erl. 1920.
» 252 Meyenburg. Erl. 1923.
Schmolde. Erl. 1923.
Freyenstein mit Dammwolde. Erl. 1923.
Wredenhagen. Erl. 1923.
Rossow. Erl. 1923.
» 267 Herzberg.
Gr. Rietz.

Ferner:

Aufnahmearbeiten für die Blätter Muschaken, Pritzwalk, Kolrep, Boossen, Müllrose.
Geologisch-agronomische Karte der Umgegend von Kiel. Mit Erl. 1912.
Von Osterode (Ostpr.). 1:25000. Mit Erl. 1920.
Von Wittstock. 1:25000. Mit Erl. 1921.
Von Neidenburg. 1:25000. Von Fr. TORNAU. Mit Nachträgen von C. GAGEL. Mit Erl. 1915.
Übersichtskarte des Mauersee-Gebietes in jungdiluvialer Zeit (Entwicklung der beiden jüngsten Terrassen). Von C. GAGEL, F. KAUNHOWEN, A. KLAUTZSCH, P. G. KRAUSE und L. SCHULTE. 1:100000. 1904.

Willi Koert †

Am 13. Juni 1927 verschied unerwartet im Alter von 52 Jahren im Krankenhause zu Fulda der Landesgeologe Professor Dr. phil. Willi Emil Georg Koert.

Die traurige Kunde seines Todes kam uns, seinen Freunden und Kollegen, durchaus überraschend. Wähnten wir Freund Koert doch nach den kurzen Andeutungen seiner letzten Schreiben unter der günstigen Einwirkung der Brückenauer Quellen, die er auf Anraten des Arztes zur Bekämpfung eines sich in den letzten Jahren immer quälender bemerkbar machenden Nierensteinleidens aufgesucht hatte, schon auf dem Wege der Wiederherstellung. Dem war aber leider nicht so gewesen.

Auf Drängen des ihn behandelnden Arztes ließ er sich zu einer Operation im Fuldaer Krankenhause bereit finden. Diese selbst verlief wohl günstig, aber zehn Tage später trat als ihre Folge eine Embolie ein, die einem reichen Leben, das ganz erfüllt war von der Leidenschaft wissenschaftlicher Arbeit, lange vor der Zeit, wo es Menschenschicksal ist, dem Tode den Tribut zu zollen, im besten Mannesalter aus freudiger Arbeit, aus umfassenden Plänen heraus ein allzufrühes Ziel setzte.

»Nornen, sie walten;
Wir müssen schweigen,
Trotzen und klagen sie nimmer vom Thron.«

Koert's Lebenslauf und Entwicklungsgang ist ein glänzendes Beispiel — und zwar eines von vielen — gegen die in der Nachkriegszeit aufgekommene, durchsichtige Lüge, daß in der Vorkriegszeit der Aufstieg der Begabten aus den einfachen Kreisen des Volkes nicht möglich gewesen wäre. Man braucht ja sonst nur an so bekannte Namen wie Heinrich von Stephan, Dietrich Schäfer, Otto Ernst, Lenbach u. a. zu erinnern, um die Grundlosigkeit dieser Behauptung als solche zu erkennen.

Denn auch Koert war einfachen Herkommens. Er war als ältester Sohn des Schuhmachermeisters Bernhard Koert und seiner Ehefrau Pauline geb. Bork am 1. Februar 1875 zu Hamburg geboren. Aber das Rassige, wie es nun einmal in dem niedersächsischen Stamme, soweit er nicht von anderem Blute durchmischt ist, bei Hoch und Niedrig ausgeprägt ist, hat ja ein viel gleichmäßigeres, in sich ausgeglichenes Volkstum geschaffen, bei dem die somatischen, sozialen und geistigen Unterschiede viel mehr zurücktreten als in andern Gegenden Deutschlands.



Koert

3

BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
TH 15000

Dieses Rassenbewußtsein war Koert's Adelsbrief, den er mitbekommen hatte und zu dem er sich stets stolz bekannte.

Eine von solchen unwägbaren Werten des Volkstums erfüllte Umwelt, die sich auch unter den bescheidenen Verhältnissen des Vaterhauses geltend machte und auswirkte, die dann auf der Gelehrten-Schule, die er besuchte, weitere Nahrung fand, ließ ihn in jenem glücklichen, deutschen, heute leider selten gewordenen Idealismus heranwachsen und heranreifen, der nur durch sich selbst und durch eigene Kraft, durch eigenes Wissen und Können seinen Lebensweg sich zu schaffen unternimmt. Dieser Idealismus formte und bildete aus ihm den geraden, aufrechten Charakter, um dessen willen ihn seine Freunde liebten, seine Feinde haßten. Furchtlos und unerschrocken, trat er manchmal vielleicht etwas scharf für das Recht und für das als richtig Erkannte ein. Alle krummen Wege waren ihm verhaßt, und niemals hat er durch Streberei seine Ziele zu erreichen gesucht. Er wußte, daß die echte unauslöschliche Liebe und Begeisterung für seinen Beruf ihn allein zu Erfolgen führen mußte. So konnte es nicht ausbleiben, daß er bei denen, die anders dachten, die ihn zu biegen und zu beugen suchten, anstieß, daß es öfter hart auf hart kam.

So hat er, von mancher Mißgunst getroffen, im Leben etwas im Schatten gestanden.

Aber die beiden Worte Hindenburg's »Die Treue ist das Mark der Ehre« und »Maßgebend in meinem Leben und Tun war nicht der Beifall der Welt, sondern die eigene Überzeugung, die Pflicht und das Gewissen« waren auch für Koert die ungeschriebenen Gesetze, die in seinem Leben richtunggebend gewesen sind.

Nordische Wortkargheit war ihm auch zumeist eigen, wenn er zurückhaltend mit seinen persönlichen Gefühlen und Angelegenheiten oft selbst im engeren Freundeskreise schwer aus sich herausging. Das schloß aber nicht aus, daß er auch vergnügt sein konnte und im Gedankenaustausche mit Freunden froh und unbefangen sich geben konnte.

Als ältester unter drei Brüdern wuchs er im Vaterhause heran, in dem ihm ein großer Schmerz nicht erspart blieb, denn früh verhältnismäßig verlor er die Mutter, die 1890 starb, und er empfand diesen Verlust stets als eine besondere schwere Härte, die ihm das Schicksal auferlegt hatte. Er besuchte zunächst die Vorschule des Hamburger Realgymnasiums und dann dieses bis zur Quarta Michaelis 1888, um dann auf die berühmte Gelehrtenschule des Hamburger Johanneum überzugehen. Die Schule, die er in regelmäßigem Gange durchmaß, bot ihm, dem so ausnahmsweise gleichmäßig philologisch und mathematisch-naturwissenschaftlich Veranlagten, keine Schwierigkeiten. Der Unterricht in den Realfächern förderte ihn dank dem Hochstande, den auch darin die Schule einnahm und ließ ihn, ohne daß er gewisse Schwächen des Gymnasiums verkannte, doch zu einem überzeugten Anhänger dieser Schulart als der allein grundlegenden Vorbereitungsanstalt für alle wissenschaftlichen Studien werden.

Die reichen Schätze, die die naturwissenschaftlichen Museen seiner Vaterstadt dank dem ausgeprägten Bürgersinn so vieler seiner in Über-

see tätigen Landsleute bergen, waren der Magnet, der den jungen Schüler schon mächtig anzog und nicht wieder losließ. Eine bestimmter ausgeprägte Richtung aber gewann diese Vorliebe durch die Bekanntschaft mit Dr. C. Gottsche, dem damaligen Kustos der geologischen und mineralogischen Staatssammlungen Hamburgs, der sich des wißbegierigen, schnell auffassenden, eifrigen Schülers ganz besonders annahm. Er machte ihm die Sammlungen zugänglich und vermittelte ihm schon damals eine gründliche Kenntnis der lebenden Conchylien, führte ihn aber auch schon in die verwandte Fauna des Tertiärs ein. In den Jahren 1892/93 nahm Koert, noch als Schüler, an den geologischen und paläontologischen Vorlesungen Gottsche's Teil. Auf den damit verbundenen Lehrausflügen lernte Koert unter Gottsche's Leitung die diluvialen Sedimentär-Geschiebe gut kennen, aber auch die zahlreichen Aufschlüsse vordiluvialer Formationen, wie sie in einem weitgespannten Ringe um Hamburg herum leicht erreichbar liegen (Lüneburg, Hemmoor, Helgoland, Stade, Friedrichsfelde, Segeberg, Itzehoe, Lägerndorf, Sylt usw.). Mit Dankbarkeit und Verehrung gedachte er oft der Verdienste Gottsche's um ihn.

Die Reifeprüfung bestand Koert Ostern 1895. Ihr Niederschlag ist ein glänzendes Abgangszeugnis, das ihm einen Preis der Stadt Hamburg und ein auf 4 Jahre verliehenes Stipendium von je 1000 M eintrug. Damit war die Sorge um die Bestreitung seines Studiums von ihm genommen. So brachte Koert, als er nun die Universität Göttingen bezog, um Naturwissenschaften und Mathematik zu studieren, neben einer gründlichen, gleichmäßigen Vorbildung von der Schule her auch schon ein ungewöhnliches, weit über den Durchschnitt hinausgehendes Maß von Vorkenntnissen auf naturwissenschaftlichem und besonders geologischem Gebiete mit, einen Schatz, der ihm bei dem Studium sehr zu statten kam.

Hier auf der Georgia-Augusta war es vor allem Professor von Koenen, dessen temperamentvolle Persönlichkeit, dessen gleichgerichtete aufrechte, derbe, bisweilen burschikose Art den jungen Studenten alsbald gefangen nahm. Die zahlreichen Lehrausflüge, die die so mannigfaltig und verschiedenartig zusammengesetzte nähere und weitere Umgebung Göttingens ermöglichte, die stratigraphisch vom Silur des Harzes fast durch alle Formationen bis zum Alluvium reichte, die damit verbundenen morphologischen, tektonischen und Gebirgsbildungs-Probleme, wurden auch im andern Sinne noch die hohe Schule für Koert's Entwicklung zum Geologen, auf die er, ohne etwa die übrigen Naturwissenschaften zu vernachlässigen, mehr und mehr hinsteuerte. Seine ausgezeichnete Vorbildung und Begabung und sein zäher Fleiß ermöglichten es ihm schon nach einem triennium academicum seine Studien zum Abschlusse zu bringen. Diesen konnte er aber auch nach außen hin mit einem neuen sichtbaren Erfolge krönen. Er hatte die von der Philosophischen Fakultät der Georgia-Augusta gestellte Preisaufgabe: »Geologische und paläontologische Untersuchungen der Grenzschichten zwischen Jura und Kreide auf der Südwestseite des Selter« bearbeitet und mit vollem Erfolge gelöst, so daß die Arbeit

mit dem Preise ausgezeichnet wurde. In ihr legte Koert bereits auf Grund der Faunenentwicklung, die im oberen Purbeck sowohl Nordwestdeutschlands wie Englands nur aus Süßwasserformen besteht im Gegensatze zu den vorwiegend marinen Bildungen des Mittleren Purbeck bezw. des Serpulits, die Grenze Jura/Kreide zwischen Purbeck-Kalke und Serpulit.

Auf Grund dieser Arbeit, die er zugleich als Doktorarbeit einreichen konnte, wurde Koert, nachdem er das Rigorosum am 25. April 1898 mit dem Prädikate Magna cum laude bestanden hatte, am 3. Mai desselben Jahres zum Dr. phil. promoviert.

Schon am 1. April hatte ihn Prof. von Koenen, der ihn verschiedenen andern Bewerbern vorzog, zu seinem Assistenten gemacht. Aber diesen Posten sollte Koert nur kurze Zeit, bis zum 1. Juni, bekleiden, denn seine Meldung zum Eintritte in die Königlich Preußische Geologische Landesanstalt, die durch von Koenen warm befürwortet war, hatte sehr schnell Erfolg. Er wurde sogleich angenommen und zu seiner Ausbildung in der Kartierung Dr. Gottfried Müller nach Lüneburg zugewiesen, mit dem er persönlich dauernd freundschaftlich verbunden blieb. In der Folge nahm dann Koert die nordhannoverschen Flachlands-Blätter Artlenburg (1898), Winsen (1899), Lauenburg zusammen mit G. Müller (1899), Winsen (1900), Hitfeld (1900/1901), Harburg (1901, 1903, 1904), Rütenbroek (1903, 1904) auf.

Koert hätte nicht von der Waterkant sein müssen, wenn es ihn nicht zum Meere und zum Studium der mit ihm geologisch verknüpften Probleme gezogen hätte, wobei das einige Jahre zuvor erschienene große, wertvolle Werk von Joh. Walther: »Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft« mächtig anregend auf ihn gewirkt hatte. So finden wir ihn denn im September 1900 auf Urlaub in Helgoland zu biologischen Arbeiten als Vorbereitung für Untersuchungen im norddeutschen Tertiär und im marinen Diluvium. Im Frühjahre 1901 benutzte er seinen Urlaub auf der Zoologischen Station von Rovigno zu Studien über die Molluskenfauna des Mittelmeeres und ihre Abhängigkeit von der Bodenfacies. Auf der Rückreise widmete er noch den Lagerstätten von Idria ein kurzes Studium.

Über diese biologischen Studien ist leider nur ein einziger Aufsatz in der Naturw. Wochenschrift erschienen, da sein ihm als Hamburger Kind selbstverständlich innewohnender Drang in die größere Weite, nach Übersee, in die Tropen, nach unsern afrikanischen Schutzgebieten, alsbald eine Erfüllung finden sollte. Auf Antrag der Kolonial-Abteilung des Auswärtigen Amtes erhielt er im November 1901 einen zunächst auf 6 Monate berechneten Urlaub, um die geologischen Untersuchungen und Vorarbeiten für die Wasserversorgung von Dar es Salaam auszuführen. Er fand für diesen Plan bei dem damaligen Ersten Direktor der Geologischen Landesanstalt, Geh.-Rat Schmeisser, der selbst in Südafrika und Australien Studienreisen gemacht hatte, wohlwollendes Verständnis und weitgehende Unterstützung.

Am 23. Dezember 1901 traf Koert in Dar es Salaam ein und kam noch gerade im richtigen Zeitpunkte, um die für die Erweiterung des Hafens gestoßenen Bohrungen, die einen guten Einblick in den Aufbau des Untergrundes boten, als wertvollen Ausgangspunkt seinen Arbeiten zugrunde legen zu können. Seine dortige erfolgreiche Tätigkeit bestärkte die Landeskulturanstalt des ostafrikanischen Schutzgebietes in der Ansicht, daß in der Kolonie die ständige Anwesenheit eines Geologen erforderlich sei.

Der neu gegründeten Kolonial-Abteilung der Geologischen Landesanstalt wurden von nun an die untersuchten Materialien jeweils zugeleitet. Der Urlaub wurde nach erfolgreicher Beendigung des ersten Auftrages bis zum 15. April 1903 verlängert, um an der großen Karawanenstraße entsprechende Wasserversorgungen auszuführen. Dann trat Koert die Rückreise an, nachdem er noch den ihn ablösenden Kollegen Dr. Tornau in die ostafrikanische Geologie und seinen Aufgabenkreis eingeführt hatte.

Nach seinem Wiedereintritte in den Dienst der Geologischen Landesanstalt wurde Koert mit der Kartierung der Moore im Emsgebiete (Blatt Rütenbroek) beschäftigt, was er nicht gerade als eine besondere Anerkennung und Auszeichnung empfand. Nach den Anstrengungen seiner Tropenarbeit, bei der er auch der Malaria nicht entgangen war, hätte er wohl auf ein anderes Arbeitsgebiet berechtigten Anspruch gehabt!

Am 1. April 1904 wurde er zum Kgl. Bezirksgeologen ernannt.

Auf einen neuen Antrag des Reichskolonial-Amtes hin erhielt Koert einen neuen Tropenurlaub von 6 Monaten, um diesmal in unserer Kolonie Togo geologische Untersuchungen zur Wassererschließung für die dortigen Eisenbahnbauten auszuführen. Auch hier bot sich nach erfolgreicher Erledigung dieser Untersuchungen dem Reichskolonial-Amt Anlaß, diesen Urlaub bis Ende Februar 1906 behufs einer weiteren geologischen Erforschung dieses Schutzgebietes verlängern zu lassen. Als Ergebnisse dieser verschiedenen Reisen sind u. a. zu nennen die Auffindung eines Goldvorkommens.

Bei seiner neuen Rückkehr nach Deutschland traf Koert an Stelle des zum Berghauptmann in Breslau ernannten Geh.-Rat Schmeisser als Ersten Direktor der Geologischen Landesanstalt Geh.-Rat Bornhardt an, der sich auch früher schon durch seine ostafrikanischen Untersuchungen einen Namen gemacht hatte. Er brachte naturgemäß Koert's kolonialen Arbeiten ebenfalls ein weitgehendes Verständnis und Interesse entgegen.

So war es leicht erklärlich, daß er den vom Reichskolonial-Amt für Koert gewünschten neuen anderthalbjährigen Urlaub warm befürwortete. Nachdem er im Sommer 1906 noch das Blatt Harburg zu Ende aufgenommen und das Blatt Bergedorf begonnen hatte, trat Koert am 1. November 1906 bereits die neue Ausreise nach Togo an, um die dort früher von ihm angefangenen geologischen Forschungen weiterzuführen. Auch dieser Urlaub erfuhr wieder eine Verlängerung, die bis Ende September 1908 dauerte. Schöne praktische wie wissenschaftliche Erfolge kennzeichnen diese Togo-Zeit.

Die in Dresden 1908 tagende Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft bot ihm bei seiner Rückkehr erwünschte Gelegenheit, das sächsische Granulitgebirge zum Vergleiche mit dem untersuchten Togoer Granulit-Gebiete kennenzulernen.

Sein Wiedereintritt in die Kgl. Preußische Landesanstalt führte ihn zunächst wieder in sein altes Arbeitsgebiet, in das Hamburger Staatsgebiet. Hier wurden die Blätter Bergedorf, Niendorf und Pinneberg 1909, 1910 und 1911 von ihm kartiert. Das Blatt Harburg machte bald eine Neuauflage nötig, die er 1914 besorgte.

Es war ein eigenartiges Mißgeschick, daß Koert in größeren Abständen auf seiner Lebensbahn jeweils schwere Krankheiten zu bestehen hatte. Die erste war eine Genickstarre-Infektion, die er sich 1897 auf einer von Göttingen aus unternommenen geologischen Harz-Exkursion holte. Sein starker, gesunder Körper überwand die Krankheit nach mehreren Wochen des Leidens ohne Folgeerscheinungen. Im Weihnachtsurlaub 1909 erkrankte er an einer schweren Lungenentzündung, von der er dank der gewissenhaften und fürsorglichen Behandlung durch seinen Arzt, Dr. Steinitz, nach mehrwöchentlichem Krankenlager wieder genas.

Daß er auf seinen Tropenreisen natürlich auch von der Malaria nicht verschont blieb, erwähnten wir bereits. Auch diese überwand er glücklicherweise vollständig. Im Großen Kriege packte ihn dann in Mesopotamien im Zweistromlande eine schwere Amöben-Ruhr, an deren Folgen er noch lange nachher zu leiden gehabt hat. Darauf wird noch später zurückzukommen sein.

Vielseitig wie seine durch die mannigfachen Reisen sich mehr und mehr entwickelnden Interessengebiete waren auch seine wissenschaftlichen Arbeiten. Auch da ist zwar manches noch in den Anfängen unveröffentlicht zurückgeblieben, denn Koert liebte es nicht, mit unfertigen und unausgereiften Aufsätzen vor das Forum der Öffentlichkeit zu treten. Ehe nicht die betreffende Frage wie ein Kunstwerk aus einem Guß vollendet sich seiner Intuition darbot, schritt er nicht zur Veröffentlichung. Dadurch ist die Anzahl seiner wissenschaftlichen Arbeiten zwar nicht so groß wie bei manchen andern Fachgenossen geworden. Dafür zeichnet sie aber alle gleichmäßig ein klar durchdachter Aufbau, eine knappe, prägnante, stilistisch gut durchgefeilte Darstellung und eine Gründlichkeit in den Beobachtungen und in den daraus hergeleiteten Schlüssen aus. Schnelle und klare Erfassung der Probleme und des Wichtigen erleichterte ihm das Einarbeiten auch in neue Fragen und Arbeitsgebiete. Zunächst hauptsächlich paläontologisch und stratigraphisch ausgebildet, mußte er sich in den Kolonien mit den Fragen, wie sie die kristallinen Gesteine, die Lagerstättenkunde, die Probleme der klimatischen Verwitterung an ihn stellten, gründlich beschäftigen; eine Umstellung, der er schnell in glänzender Weise gerecht wurde. Im Kriege kam ihm dies als Kriegsgeologe bei seinen Arbeiten in Kleinasien aufs beste zu statten. Nach dem Kriege vollzog er ebenso leicht die Umstellung auf seinen ersten Aufgabenkreis (Stratigraphie und Paläon-

tologie des Jura). Ein scharfer Blick für Beobachtungen im Gelände paarte sich mit einem feinen Formensinn für paläontologische Dinge. So hat er uns eine Anzahl gediegener Arbeiten hinterlassen, die ihm und der Geologischen Landesanstalt stets zur Ehre gereichen werden.

Mit den glazialen Geschieben, für die er schon von seiner Schulzeit her eine Vorliebe besaß, hat er sich bei der bald ganz anders sich entwickelnden Richtung seiner Arbeiten später nur wenig mehr beschäftigen können. Nur ganz im Anfange seiner Laufbahn hat er einen kleinen Aufsatz über das Reinbecker Gestein veröffentlicht, in dem er primäre Bildung von Phosphoritkonkretionen nachweisen konnte. Auch über Fragen aus der Diluvial-Geologie liegen, abgesehen von mehreren Aufnahmeberichten, ebenfalls nur aus den ersten Jahren seiner Kartierungs-Tätigkeit einige kleinere Aufsätze vor, da er immer bestrebt war, die Erläuterungen als wissenschaftliche Publikationsmittel zu heben, und daher nur hier manches Ergebnis niedergelegt hat. In einem derselben tritt er zusammen mit C. WEBER für die interglaziale Natur des Torflagers von Tesperhude ein.

In einem andern verteidigt er das diluviale Alter des Helgoländer Töck, und die Größe der Helgoländer Abrasion gegenüber der Annahme einer postglazialen Landsenkung.

War schon in seiner Hamburger Schülerzeit unter GOTTSCHE's Leitung ebensowohl der Reiz der Formenfülle und Gestaltungsbeweglichkeit der tertiären Conchylienfaunen, wie die mit ihrer Erhaltung im Zusammenhange stehende ästhetische Feinheit und Zierlichkeit dieser Formen bei KOERT auf besonderes Verständnis gestoßen, so wurden diese nun bei ihm in der Schule VON KOENEN's, ihres meisterhaften Bearbeiters, sein Lieblingsgebiet, das er zu behandeln plante.

Die oben schon erwähnte Studie zum Reinbecker Gestein und ein Aufsatz über marines Ober-Oligocän im nördlichen Hannover, für das ihm zwei Kalibohrungen erwünschtes Material lieferten, sind leider die einzigen über norddeutsches Tertiär geblieben. Die letzteren gaben ihm auch den Anhalt, zu der Annahme eines Graben-Einbruches im Bereiche des Elbtales von Hitzacker bis Lauenburg, daß also die erste Anlage des dortigen Elbtales auf tektonische Ursachen zurückzuführen sei.

Um in diesem Interessen-Kreise auch den fruchtbaren WALTHERschen Anregungen zu folgen, hatte, wie erwähnt, KOERT schon durch biologische Studien an der Nordsee- und Adriaküste weiter ausgeholt.

In dem in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift erschienenen Aufsatze »Meeresstudien und ihre Bedeutung für den Geologen« hat er auch noch seine an der Küste von Deutsch-Ostafrika gewonnenen Beobachtungen mitverwerten können. An einer Reihe von Beispielen schilderte er heutige Biotope im Küsten- und Litoralgebiete der Binnenmeere und Ozeane, bald als Stätten der Zerstörung der Küste und der Lebensfeindlichkeit, bald als Absatzzonen neu entstehender Sedimente in oft scharfem Nebeneinander verschiedener Facies und der damit jeweilig verknüpften und danach verschieden gestalteten Lebensgemeinschaften und ihres Anteils an der Sedimentbildung.

Parallelen, die er in der geologischen Vergangenheit fand, erschienen dadurch in einem neuen Lichte. Koert mußte aber nach anfänglichem Beginnen diese Arbeiten leider wieder zurückstellen — wir hätten sicher von ihm wertvolle Beiträge zu erwarten gehabt —, da vom Jahre 1902 an dann die mancherlei Fragen der kolonialen Geologie sich für ihn zu ihrer Lösung gebieterisch in den Vordergrund schoben.

Gleich der erste dieser Aufsätze behandelt eine praktisch geologische Frage, in dem er gegenüber den — wie auch die spätere glänzende Entwicklung bewies — unberechtigten Pessimismus Wohltmann's in bezug auf den Wert des Bodens von Usambara für den Kaffeebau Stellung nahm. Die Überschätzung einiger weniger Bodenanalysen und die Verallgemeinerung ihrer im übrigen unvorsichtigen Auswertung wurde darin von Koert mit Recht zurückgewiesen und wohl auf die Ungeeignetheit des Lateritbodens für den Kaffeeanbau, aber im Gegensatze dazu auf den fruchtbaren viel weiter verbreiteten Rotlehmboden aufmerksam gemacht.

Es folgte eine weitere bodenkundliche Untersuchung, in der er mit v. Lommel zusammen Nährstoffuntersuchungen an einem Sandbodenprofile bei Daressalam anstellte.

Dann reiht sich daran die geologisch-agronomische Untersuchung und Kartenaufnahme in 1:5000 von Amani, der wichtigen biologisch-landwirtschaftlichen Versuchsstation Deutsch-Ostafrikas.

Hier knüpfte Koert an die bahnbrechenden Untersuchungen Max Bauer's zu dem Laterit-Problem an und unterschied drei Stadien in den Gneiß-Verwitterungsböden, die vom Rotlehm mit Blöcken von frischerem Hornblendegneiß über den gewöhnlichen Rotlehm zum unfruchtbaren Lateritlehm sich fortentwickeln.

Für die geologische Entwicklungsgeschichte von Deutsch-Ostafrika wurde der von Koert erbrachte Nachweis von Kelloway (Eisenoolith führende Schiefertone) wichtig, wodurch sich auch der Jurakalkzug von Tanga als der Bathstufe angehörend erweist.

Auch die sog. jungen Deckschichten und jungen Küstenbildungen Tangas untersuchte er, fand *Pecten Vasseli* Fuchs als Leitfossil darin und wies ihr pleistocänes Alter und die Gleichaltrigkeit mit den Mikindani-Schichten nach.

In einer größeren, zusammen mit seinem amtlichen Nachfolger in Deutschostafrika Dr. F. Tornau verfaßten Abhandlung wurden diese Fragen eingehender dargestellt und die Hydrologie von Daressalam und Tanga mit Hilfe dieser geologischen Vorarbeiten und einer Anzahl geschickt angesetzter Bohrungen aufgeklärt, so daß die Trinkwasserversorgung dieser beiden wichtigen Küstenplätze gelöst war. Für die aus Anlaß des Internationalen Geologen-Kongresses in Stockholm erfolgende Aufnahme der Eisenerz-Vorräte der Welt verfaßte Koert im behördlichen Auftrage eine Darstellung des bis dahin aus unsern Kolonieen an solchen Lagerstätten Bekannten und schloß daran eine Erörterung ihrer praktischen Verwendbarkeit. Zeitlich z. T. schon vor der letztgenannten Arbeit folgt nun eine Reihe von Aufsätzen, in denen Koert die Ergebnisse seiner Untersuchungen in Togo veröffentlicht hat.

Als erster erschien die Untersuchung über das wertvolle Roteisenstein-Lager am Djole bei Bangjeli.

Einer Mitteilung über das Erdbeben von Akkra folgte der Nachweis ausgedehnterer Bauxitdecken auf dem Gabbro des Agu-Gebirges und eröffnete die Aussicht, mit Hilfe von Wasserkräften eine Aluminium-Darstellung in Togo selbst ins Leben zu rufen.

Dann folgte ein Bericht über ein Goldvorkommen im östlichen Togo, der das Waschgold im Monu behandelt und zur Entdeckung von goldhaltenden Quarzgängen in den Bezirken Atakpame und Sokode führte.

Die erste geologische Karte von Togo nebst Begleittext verfaßte er für das von Hans Meyer herausgegebene Werk »Das deutsche Kolonialreich«. Hier haben wir zum ersten Male eine knappe zusammenfassende übersichtliche Darstellung des geologischen Aufbaues dieser unserer westafrikanischen Kolonie.

Auf der Rückreise von Deutsch-Ostafrika benutzte er seinen Erholungsurlaub dazu, um in Ägypten geologische Studien über das Tertiär und die paläolithische Stein-Industrie zu machen. Der Aufenthalt in diesem Lande, wo jeder Stein von der uralten Vorgeschichte eindringlich spricht, wo aber auch, durch die Eigenart des Klimas bedingt, durch die Einfachheit der Lagerungsverhältnisse unterstützt, die Bücher der Erdgeschichte mit ihren vollen Seiten offen aufgeschlagen liegen, war für Koert ein hoher, unvergleichlicher Genuß nach den Anstrengungen der Tropenarbeiten.

Zu seinen schönsten Erinnerungen gehörte aber eine größere Studienreise, die Koert im Jahre 1910 bei Gelegenheit des Internationalen Geologenkongresses auf den Exkursionen durch Nord- und Mittelschweden mitmachen konnte. Hier interessierte ihn der Reichtum der alten Gesteinsmassive und die Fülle daran anknüpfender Probleme wie auch die mannigfachen Erzlagerstätten.

Der fein durchdachte und durchgeführte Reiseplan, der sich auf einer wundervollen, großzügigen Organisation aufbaute, und der durch die vornehme, liebenswürdige, feine Art der Schweden durchwebt war, hatte auch ihm hier unvergeßliche Wochen genußvollen Schauens und Lernens geschaffen.

Es war für ihn und seine Lebensauffassung die Art bezeichnend, wie sich seine Reisen in den Tropen nun nach der Rückkehr in der Heimat wiederspiegelten. Mit innerlicher Freude beobachteten wir, seine engeren Freunde, wie er nun nicht etwa schwelgte in abenteuerlichen Erzählungen und sich brüstete mit seinen Leistungen und Erfolgen. Wohl war er stolz auf diese, aber er machte nie sonderlich Rühmens davon, und da er immer seine Person hinter die Sache zurückzustellen gewohnt war, so war ihm die innere Befriedigung über das Erreichte Lohn und Ruhm genug.

Ein von der Sigi-Pflanzungsgesellschaft von Koert erbetenes Gutachten über ihre Pflanzung Segoma führte ihn 1913 zum zweiten Male nach Deutsch-Ostafrika auf die Dauer von sechs Monaten.

Die über Koert angeknüpften Beziehungen der Kgl. Geol. Landesanstalt mit dem Reichskolonialamte führten mehr und mehr dazu, daß die in den Kolonien zur Aufsammlung gelangenden mineralischen und geologischen Objekte der Geolog. Landesanstalt zur Untersuchung und Aufbewahrung überwiesen wurden. Mit dem wachsenden Interesse an unsern Kolonien hielt auch die Erschließung Schritt und so wuchs auch der Aufgabenkreis für die Geologen, der dazu führte, daß 1908 nach den eingehenden Vorschlägen von Koert Verhandlungen über die Errichtung einer Geologischen Centralstelle für die deutschen Schutzgebiete im Anschlusse an die Geologische Landesanstalt zwischen den beteiligten Ministerien in die Wege geleitet wurden, nachdem letztere Anstalt bereits 1902 mit der Anlage einer geologisch-mineralogischen Kolonial-Sammlung als Anfang begonnen hatte.

Mit der Leitung der Centralstelle, die mit dem 1. April 1912 in Wirksamkeit trat, wurde Koert als bester Kenner der Geologie unserer Kolonieen beauftragt. Es wurde von ihm ein geologisches Kolonial-Archiv, eine diesbezügliche Handbücherei und Kartensammlung und eine systematische kolonialgeologische Sammlung sowie eine besondere Vorlesungssammlung über die Kolonien geschaffen.

Wie an alle Arbeiten, die er übernahm, ging er auch hier mit Tatkraft und Umsicht heran. Er schuf auch die reiche und schöne Ausstellungssammlung, die auf der Galerie des Lichthofes in der Geologischen Landesanstalt aufgestellt wurde und dem Publikum eindringlich den Wert und die Bedeutung unserer Kolonien für die Versorgung mit industriellen Rohstoffen, mit Schmucksteinen, aber auch mit wissenschaftlichen Werten vor Augen führte, anschaulich durch Bilder und Karten belebt. Zugleich wurde ihm auch die Herausgabe einer besonderen Schriftenreihe, die die Geologie der deutschen Kolonien zum Gegenstande hatte, übertragen. Sie erschien unter dem Titel: »Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete« und wurde bis auf weiteres mit Heft 19 zum Abschlusse gebracht. Koert leitete sie selbst mit Heft 1 ein, das »Ergebnisse der neueren geologischen Forschung in den deutschafrikanischen Schutzgebieten« betitelt ist und 1913 erschien.

Es lag nahe, daß jemand, der so wie Koert aus reicher eigener Anschauung schöpfen und schildern konnte, dazu berufen war, auch durch das lebendige Wort den geologischen Aufbau unserer Kolonieen und die in ihnen noch zu lösenden Probleme und praktischen Aufgaben weiteren Kreisen zu vermitteln.

Nachdem er schon 1910 einen ersten Vortragskursus: »Einführung in die Geologie und Bodenkunde der deutschen Kolonien« für Beamte des Reichskolonialamtes gehalten hatte, setzte er 1912/13 und 1913/14 diese Vorlesungen als »Einleitung in die Geologie der deutschen Schutzgebiete« und »Die wichtigsten nutzbaren Lagerstätten der deutschen Schutzgebiete« fort. Der Ausbruch des Großen Krieges machte ihnen vorläufig dann ein Ende.

Im Neuen Jahrbuche für Mineralogie usw. betätigte sich Koert übrigens auch zeitweise als referierender Mitarbeiter für die neu erschienene geologische Literatur über unsere Kolonien.

Seine nach den Togo-Expeditionen in der Heimat wieder aufgenommene wissenschaftliche Arbeit spiegelt sich in diesen Jahren in verschiedenen Aufsätzen, von denen zwei der neu entstandenen Erdgasquelle von Neuengamme gelten, für die er durch eine sorgfältige, mühsame Untersuchung der Meißelproben das bis ins Mittel-Oligocän reichende Schichtenprofil aufstellen konnte, wobei besonders die Häufigkeit von Pteropoden der Gattungen *Spirialis, Valvatina* und *Creseis* im Septarienton ein Novum war. Für das Erdgas selbst wurde ein Aufsteigen auf Spalten im Septarienton und ein Zusammenhang mit dem Bahlburger Salzhorste und einer sich an seine Randspalte knüpfenden Erdöllagerstätte angenommen.

Die Erdölbohrung von Holm lieferte ihm weiteres Material zu Studien über das norddeutsche Ober- und Mittel-Oligocän, in dem er u. a. wieder zahlreiche Pteropoden nachweisen konnte.

Auch die Beschäftigung mit Diluvialproblemen des dortigen Gebietes nahm Koert von neuem auf. Sie führte ihn dazu, das Winterhuder Torflager als interglazial festzustellen.

Seine Stellung als Leiter der Geologischen Centralstelle gab ihm natürlich mannigfache Gelegenheit geologischen Rat zu erteilen und Bestimmungen von Aufsammlungen vorzunehmen, die dann in den Arbeiten anderer Forscher verwandt sind. So ist die lange Gesteinsliste in Hans Meyer's Arbeit »Ergebnisse einer Reise durch das Zwischenseengebiet Ostafrikas 1911« ein Werk der Geologischen Centralstelle, von Koert, Finkh und Schlossmacher.

Als kleiner Nachtrag zur Geologie von Togo ist auch die umfangreiche Gesteinsliste zu betrachten, der die Aufsammlungen des Hauptmanns Frhr. von Seefried aus dem Bezirke Sansane-Mangu zugrunde lagen.

In einer großzügigen, alles bisher über die deutschen afrikanischen Schutzgebiete Bekannte zusammenfassenden Arbeit, die auf weitausholenden, umfangreichen Vorarbeiten fußte, hat Koert uns dann ein außerordentlich wertvolles Musterwerk geschaffen. Er war wie kein anderer dazu befähigt, die schon gewaltig angeschwollene Literatur nicht nur unserer Kolonieen, sondern auch der Nachbargebiete zu übersehen und zu einer einheitlichen Darstellung unter kritischer Wertung jeder einzelnen irgendwie bedeutungsvollen Arbeit zu verweben. Neben der wissenschaftlichen Darstellung wurde dann jeweils auch der Wirtschaftsgeologie ein Abschnitt gewidmet. Sie zeigt einmal auch dem Fernerstehenden, welche Summe wissenschaftlicher Arbeit von Deutschland in seinen Kolonieen bis dahin schon geleistet war. Und sie widerlegt auch zu ihrem Teile die Lügen, die von unsern Feinden gegen unsere Art der Kolonisation aufgebracht sind. Diese verdienstliche Abhandlung eröffnete zugleich in wirkungsvoller Weise als Nr. 1, wenn auch rein zeitlich genommen nicht als erste, die nun sich daranschließende Reihe von 18 weiteren Beiträgen zur Erforschung der Deutschen Schutzgebiete.

Zu einer entsprechend angelegten Darstellung unserer Kolonieen im Stillen Ozean kam Koert nicht mehr, da der Ausbruch des Großen Krieges hier zunächst jäh die Weiterarbeit abschnitt.

Der Lebensabriß des in der großen Schlacht von Tannenberg gefallenen Geologen Erich Scholz gab Koert Gelegenheit, diesem mit bestem Erfolge bereits in der weiteren geologischen Erschließung Deutsch-Ostafrikas tätig gewesenen jungen Forscher ein Denkmal dankbarer Anerkennung und treuen Gedenkens zu setzen. Schon im Jahre 1916 konnte trotz des Krieges das 13. Heft der mehrfach erwähnten kolonial-geologischen Beiträge erscheinen, das Koert wieder zum Verfasser hatte. In dieser Abhandlung über den von ihm so benannten Krusteneisenstein knüpfte er wieder an seine früheren Laterit-Studien an. Er erkannte den Krusteneisenstein als eine Bildung sui generis, die eine bezeichnende Oberflächenbildung der Savanne ist und vom eigentlichen Laterit sowohl im Gepräge wie auch genetisch wohl zu trennen ist, und der anscheinend durch das ganze tropische Afrika und wohl auch in Deutsch-Südwest-Afrika verbreitet ist.

Ein kritisch zusammenfassender Aufsatz über Nordost-Katanga erschien im gleichen Jahre. Mit dem dann einige Jahre später in Gemeinschaft mit Ludwig Finckh verfaßten Beitrag über die Geologie der Palauinseln, Yap, der Mariannen und von Ponape, der sich mit Untersuchungen der von Dr. Kersting dort gesammelten Gesteine befaßt, kommen Koert's kolonialgeologische Veröffentlichungen zum Abschlusse. Sie bilden zugleich auch den vorletzten Beitrag (Nr. 18) zur Erforschung unserer deutschen Schutzgebiete, der in dieser Reihe von Veröffentlichungen bisher erschienen ist. Dann setzen eine Reihe von Veröffentlichungen ein, die als Ergebnisse neuer Kartiertätigkeit im westlichen Deutschland erzielt wurden.

Nur einmal wird noch eine Arbeit dazwischen geschaltet, die die wissenschaftlichen Ergebnisse aus Syrien und Palästina aus Koert's Kriegsgeologentätigkeit 1917 und 1918 daselbst bringt. Leider ist es bei weitem nicht alles, da ein erheblicher Teil des gesammelten Materials verloren gegangen ist. Immerhin ist doch noch ein reicher Schatz an Beobachtungen und ein gut auswertbares Sammelmaterial gerettet worden.

Der Nachweis der Senon-Schreibkreide von Aleppo und des oligocänen Alters der dortigen Basalte, die Bestätigung der dort entwickelten Tortona-Stufe, der Nachweis von Wealden im Libanon, des Vorkommens zweier phosphoritführender Horizonte an der Hedschasbahn in der Champagne- bezw. dänischen Stufe seien hier aus der Fülle der Beobachtungen herausgegriffen.

Die im oberen Allertalgebiete begonnenen Aufnahmen führten ihn in ein neues, nicht einfaches Arbeitsgebiet, das sich inhaltlich in glücklicher Weise an seine ersten Arbeiten anschloß, insofern als der Schwerpunkt in der Stratigraphie des Jura und der Tektonik lag. Die im oberen Allertale begonnenen Aufnahmen ergaben manche belangreichen Nachweise.

Das wirre Mosaik aller möglichen Schichten vom Keuper bis zum Malm in der Störungszone des oberen Allertales erwies sich als genetisch mit dem Auftreten des Salzgebirges in der Tiefe verknüpft. Diese atektonischen Störungen machen die Störungszone des oberen

Allertals zu einem »Auslaugungsgraben« im Sinne von Stille. Die Untersuchung der Grenzschichten von Dogger und Lias in einer Tiefbohrung dieses Gebietes förderte unsere Kenntnis durch allerhand kleinere Beobachtungen innerhalb der einzelnen Zonen.

Das reiche, am Niederrheine gewonnene Liasmaterial forderte nach Abschluß der Tiefbohrungen eine einheitliche, zusammenfassende Bearbeitung, für die sich bei Koert ein verständnisvolles Interesse fand. Von besonderem Werte ist dabei das Ergebnis, daß sich hier im Niederrheingebiete infolge andauernder Senkungsvorgänge eine Ingression des Meeres in bereits während der Triaszeit geschaffene Denudationsformen zur Rät- und Lias-Zeit vollzog.

Das Schicksal hat es so gefügt, daß seine erste und seine letzte wissenschaftliche Veröffentlichung sich mit dem nordwestdeutschen Oberen Jura beschäftigte. Nach Fertigstellung des Helmstedter Gebietes wurde er mit der Aufnahme des Weser-Wiehengebirges betraut. Das war eine schöne und dankbare Aufgabe, die eine neue stratigraphische und paläontologische Bearbeitung nordwestdeutschen Juras in sich schloß. In seiner letzten Arbeit hatte er den Anfang mit einer Reihe von Veröffentlichungen über Juraprobleme machen wollen, die sich aus der von ihm begonnenen Kartierung des Weser-Wiehengebirges ergaben. Er konnte nur noch in dieser letzten den wichtigen Nachweis erbringen, daß der Korallenoolith sich im östlichen Wiehengebirge unter dem diskordant aufgelagerten (epirogene Diskordanz) Unteren Kimeridge auskeilt. Das episodische Auftauchen einer Festlandsschwelle mit lateritischer Verwitterungsoberfläche, die tropisches Klima andeutet, wurde wieder durch eine Meeresingression ausgelöscht.

Für die im Werden begriffene, von der Preußischen Geologischen Landesanstalt herausgegebene Stratigraphie Deutschlands hätte man für den Jura und für das Tertiär Norddeutschlands keinen besseren Bearbeiter finden können als Koert. Für beide Aufgaben, die er übernommen hatte, lagen bereits Vorarbeiten von ihm vor, die er mit größtem Eifer gefördert hatte. Sie sind Bruchstücke geblieben. Die durch seinen Tod entstandene Lücke läßt erst deutlich erkennen, daß keiner da ist, der diesen Aufgaben so wie er gewachsen wäre, der sie mit dem gleichen Geschicke ihrer restlosen Lösung zuzuführen vermöchte.

Seine hingebende, eifrige und erfolgreiche Arbeit in der Erforschung der deutschen Schutzgebiete Ostafrika und Togo fand auch nach außen hin eine wohlverdiente Anerkennung, indem ihm Sr. Majestät der Kaiser am 25. April 1911 den Roten Adler-Orden IV. Klasse verlieh. Und als ihn sein König am 23. Mai 1911 zum Landesgeologen ernannte, da konnte Koert aus voller Überzeugung den mit der Bestallungsurkunde verbundenen Revers als redlicher überzeugter Preuße unterschreiben. So sehr er wohl von der Geschichte und Größe seiner Vaterstadt durchdrungen war und sie liebte, so wenig blieb bei ihm etwa ein Rest kleinstaatlichen Partikularismus, als er in den Preußischen Staatsdienst übertrat. Seine geschichtliche Bildung hatte ihm klar die politisch-ethisch überragende Größe Preußens zu einem ge-

schlossenen Bilde herausgearbeitet und den Friderizianischen Geist Preußens als Führer und praeceptor Germaniae unbedingt anerkennen lassen, eine Beobachtung, die sich auch in ähnlicher Weise bei fast allen andern Kollegen wiederholte, die aus einer nichtpreußischen Heimat stammend, im preußischen Staatsdienste auch zu überzeugten Preußen heranreiften.

Der Ausbruch des Weltkrieges, der Koert auf einer Urlaubsreise in Südschweden überraschte, machte zunächst der planmäßigen Kartenaufnahme im Gelände ein Ende. Der bei jedem, der nicht mit der Waffe ausgebildet war, sich berechtigt geltend machende Wunsch, durch seine Kenntnisse und Fähigkeiten zu nutzen und zu helfen, führte Koert 1915 in höherem Auftrage nach Belgien zum Studium der belgischen Kolonial-Archive, um über die Material-Reserven, die von Übersee vom Feinde herangezogen werden könnten, möglichste Klarheit zu gewinnen.

Die dann wieder aufgenommene und auch von ihm unter diesem Riesenmaß feindlicher Bedrohung als höchst unangebracht empfundene Wiederaufnahme der geologischen Spezialkartierung, wo ganz andere Aufgaben gebieterisch ihr Recht verlangten, konnte auch Koert nicht auf die Dauer befriedigen, und so finden wir ihn zweimal auf dem vorderasiatischen Kriegsschauplatze als Kriegsgeologen wieder.

Mit Bestallung vom 24. Juli 1916 wurde er vom Kriegsminister zu einer geologischen Expedition nach Kleinasien beordert, wohin er am 12. August mit dem Ziele Biredschik am oberen Euphrat abreiste.

Zu Weihnachten 1916 wurde ihm der Titel Professor verliehen.

Koert wurde als Leiter der geologischen Südexpedition, wie sie amtlich hieß, ausersehen und führte die Arbeiten derselben, zu denen u. a. auch die eingehende Untersuchung der bekannten Kupferlagerstätte Arghana Maden gehörte, unter den schwierigsten Verhältnissen glücklich durch, so daß ihm von seiner vorgesetzten militärischen Behörde die größte Anerkennung dafür ausgesprochen wurde.

Die Expedition dauerte bis Februar 1917. Dann kehrte er vorübergehend nach Berlin zurück. Als Auszeichnung wurde ihm die türkische Kriegsmedaille verliehen.

Schon im Oktober 1917 wurde Koert von neuem als Kriegsgeologe zur Vermessungs-Abteilung 27 beordert. Er war in dieser vom 9. November 1917 bis zu seiner Erkrankung 1918 in Syrien und Palästina tätig. Einen Teil seiner wissenschaftlichen Ergebnisse enthält seine oben bereits besprochene Arbeit.

An weiteren Ordensauszeichnungen wurde ihm das E. K. II. Kl. und der Eiserne Halbmond verliehen.

Infolge schwerer Erkrankung (Amöben-Ruhr) mußte er ins Lazarett von Haifa, wo er dann am 23. September beim Durchbruche der Engländer in deren Gefangenschaft geriet. Er wurde nach Ägypten transportiert, ins Lager Sidi Bishr, wo er wieder genas. Aus dem Offizierslager, in dem er seinem Range als Major entsprechend untergebracht war, wurde er dann von den Engländern aus Schikane gegen die Kriegsgeologen in das Zivilisten-Lager am gleichen Orte gebracht.

Als er aus der englischen Kriegsgefangenschaft dann am 15. November 1919 über das Durchgangslager Lockstedt nach Deutschland zurückkehrte und hier den durch englische Hungerblockade, Verrat und Verhetzung herbeigeführten Zusammenbruch aus nächster Nähe in Berlin kennen lernen mußte, da wollte auch er schier verzagen an seinem Volke. Aber auch hier siegte die Erkenntnis der Notwendigkeit sittlichen Handelns, des Beispieles selbstloser Arbeit um des Ganzen willen. Das »Arbeiten und nicht Verzweifeln« wurde auch sein Wahlspruch. Der unbeirrbare Ernst seiner Natur und seiner Lebensauffassung zeigte nun seine ganze Auswirkung.

Daß er nicht »umlernen« konnte, da er Rückgrat und Charakter besaß, braucht nicht erst betont zu werden. Den Zorn und Haß, den er gegen die an dem schmählichen Zusammenbruch Deutschlands Schuldigen hegte, nahm er mit sich in das Grab.

Als die von Koert mit so viel Verständnis und Liebe und mit so viel Arbeit aufgebaute, gehegte und gepflegte Kolonialsammlung, die eine Zierde unseres Landesmuseums bildete, durch eine Platzveränderung für einige Zeit ihrem Zwecke entzogen wurde, anstatt durch sie als mahnendes Denkmal dem Publikum immer wieder unsere Kolonien und ihren Wert vor Augen zu führen, da traf dies Koert besonders schwer.

Im Dezember 1920 verheiratete sich Koert, der infolge seiner vielen Reisen noch nicht dazu gekommen war, einen eigenen Hausstand zu begründen, mit Frau verwittwete Luise Schröder geb. Grüning, mit der er 7 Jahre in glücklicher Ehe gelebt hat. Die Not der Nachkriegszeit veranlaßte das Ehepaar, da die Ehe kinderlos blieb, eine Kriegswaise — Emma Wachholz — als Pflegetochter in ihr Haus aufzunehmen. Der Zwang, der sich in der Nachkriegszeit noch mehr und weiter geltend machte, den Haushalt ganz besonders auf Wirtschaftlichkeit einzustellen, führte Koert dazu, sich in dem Vororte Petershagen ein kleines Gartengrundstück mit Sommerwohnhaus zu erwerben. Hier wohnte seine Familie im Sommer. Hier rodete er Bäume vom verbliebenen Waldbestande und bestellte das Gartenland mit Kartoffeln und Gemüsen, ehe er jeweilig zur Sommerarbeit ins Aufnahmegebiet abreiste.

Bescheiden in seinen Lebensansprüchen und auf das Wohl seiner Familie bedacht und besorgt für seinen alten Vater, den er unterstützte, zog er sich ganz von dem repräsentierenden Gesellschaftsleben, dem er ohnehin bei seiner ernstgerichteten Sinnesart keinen sonderlichen Geschmack abgewinnen konnte, zurück.

Wohl war es auch sein Lebenswunsch gewesen, die Wiederbefreiung des Vaterlandes von allen inneren und äußeren Feinden und seinen sittlichen und kulturellen Wiederaufstieg, mit dem auch seine Gedankenwelt sich unablässig beschäftigte, noch zu erleben. Das Schicksal hatte es leider anders bestimmt.

Am 22. Juni 1927, als der Sonnenbogen sich wieder zur Erde zu senken begann, haben wir den Freund auf dem neuen Johannes-Friedhofe in Plötzensee-Berlin zur letzten Ruhe gebettet.

Mit ihm hat die Geologische Landesanstalt einen ihrer Besten verloren, der ihr noch auf lange hinaus zur wissenschaftlichen Zierde hätte gereichen können. Mit ihm haben wir, seine Freunde, einen treuen, stets zuverlässigen und charakterstarken Freund dahingeben müssen.

Mit ihm haben seine beiden Brüder ihren großen Bruder verloren.

Mit ihm hat sein alter 81jähriger Vater seinen Lieblingssohn, den Stolz und die Stütze seines Alters vor sich in die Grube sinken sehen.

Mit ihm hat seine Frau und seine Tochter einen echt deutschen Mann und Vater, ein Vorbild treuester Pflichterfüllung verloren.

Jetzt, wo wir ihn verloren haben, ermessen wir erst so recht, was wir an ihm besessen. Wir wollen sein Gedächtnis immerdar in Treue wahren und in Ehren halten.

»Eines weiß ich, das ewig lebt,
Der Toten Tatenruhm«.

Paul Gustaf Krause.

Veröffentlichungen von W. Koert

I. Schriftenverzeichnis

1. 1898. Geologische und paläontologische Untersuchung der Grenzschichten zwischen Jura und Kreide auf der Südwestseite des Selter. I. D. und Preisarbeit. Göttingen.
2. 1899. Bericht über die Aufnahmearbeiten auf Bl. Artlenburg und: Über ein Phosphoritvorkommen im Mittelmiocän. Dieses Jahrbuch für 1898).
3. 1899. Bericht über d. Aufnahmearbeiten auf den Blättern Artlenburg und Winsen (ebenda f. 1899).
4. 1899. Diluviale Süßwasserschichten bei Werder. (Z. d. Deutsch. Geol. Ges. 1899).
5. 1899. Über ein Geschiebe von mittelmiocänem Reinbeckergestein. (Ebenda 1899).
6. 1900. Zusammen mit C. Weber: Über ein neues interglaziales Torflager. (Dieses Jahrb. f. 1899).
7. 1901. Zwei neue Aufschlüsse von marinem Ober-Oligocaen im nördlichen Hannover. (Dies. Jahrb. f. 1900).
8. 1902. Bemerkungen zu dem Aufsatz von F. Wohltmann im Tropenpflanzer 1902 Heft 12 »Die Aussichten des Kaffeebaues in den Usambara-Bergen«. (Ber. über Land- und Forstwirtsch. in Deutsch-Ostafrika Bd. I).
9. 1902. Zusammen mit V. Lommel: Nährstoffuntersuchungen an einem Sandbodenprofile von Kurasini bei Daressalam. (Ebenda Bd. I).
10. 1904. Geologisch-agronomische Untersuchung der Umgegend von Amani in Ostusambara. Mit geol. agronom. Übersichtskarte in 1 : 5000 (ebenda Bd. II).
11. 1904. Über lateritische Verwitterung in der Umgegend von Amani. (Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 56, 1904, März-Protokoll).
12. 1904. Bemerkungen zu dem Vortrage des Herrn W. Wolff Über einige geologische Beobachtungen auf Helgoland (Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1904).
13. 1904. Meeresstudien und ihre Bedeutung für den Geologen (Naturwiss. Wochenschr. Nr. 31. 1904).
14. 1904. Notiz über die Auffindung von Kelloway bei Tanga (Deutsch-Ostafrika). (Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1904.)
15. 1905. Uber die Wasserverhältnisse im südlichen Togo (Mitt. a. d. Deutschen Schutzgebieten, Bd. 18, 1905).

16. 1906. Über Goldvorkommen bei Kjanda in Togo (Deutsches Kolonialblatt No. 9, 1906).
17. 1906. Das Eisenerzlager von Banjeli in Togo. Mit geolog. Übersichtsskizze. (Mitt. a. d. Deutsch. Schutzgebieten, Bd. 19, 1906).
18. 1907. Togo während des letzten Erdbebens von Akkwa. (Ebenda Bd. 20, 1907).
19. 1908. *Pecten Vasseli* Fuchs bei Tanga in Deutsch-Ostafrika und das Alter der dortigen »jungen Deckschichten und jungen Küstenbildungen«. (Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1908).
20. 1909. Ein Bauxitvorkommen im südlichen Togo (Deutsches Kolonialblatt No. 9, 1909).
21. 1910. Über Goldvorkommen im östlichen Togo (Ebenda Bd. 23, 1910).
22. 1910. Zusammen mit F. Tornau: Zur Geologie und Hydrologie von Daressalaam und Tanga (Abhandl. Kgl. Pr Geol. L.-A. N. F. Heft 63).
23. 1910. Geologische Karte von Togo nebst Begleitworten in H. Meyer: Das Deutsche Kolonialreich, Bd. II, 1910.
24. 1910. Eisenerzlagerstätten der deutschen Kolonien Togo, Kamerun, Deutsch-Südwestafrika und Deutsch-Ostafrika) (The iron ore resources of the world. Stockholm 1910).
25. 1910. Geologisches von der Erdgasquelle bei Neuengamme (»Petroleum« 1910).
26. 1912. Zum Winterhuder Torflager. (Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 64, 1912, Mon.-Ber. No. 3).
27. 1912. Wissenschaftliche Ergebnisse einer Erdölbohrung bei Holm in Nordhannover. (Dieses Jahrb. für 1912, Bd. 33, Teil I, Heft 8).
28. 1913. Ergebnisse der neueren geologischen Forschung in den deutsch-afrikanischen Schutzgebieten. (Beitr. z. geol. Erforschung der deutschen Schutzgebiete, Heft 1, Berlin 1913.
29. 1914. Gesteinsproben aus dem Bezirk Sansane-Mangu (Amtsblatt für das Schutzgebiet Togo, IX. Jahrg. 1914, No. 30, S. 230f.).
30. 1915. Erich Scholz †. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 67, 1915, Monatsber. 1).
31. 1916. Der Krusteneisenstein in den deutsch-afrikanischen Schutzgebieten, besonders in Togo und im Hinterland von Tanga (Deutsch-Ostafrika). (Beiträge z. geolog. Erforsch. d. deutschen Schutzgebiete, Heft 13, 1916).
32. 1916. Die Geologie und Oberflächengestaltung von Nordostkatanga (Petermanns Mitteil., 62. Jahrg. 1916, S. 17—20).
33. 1920. Zur geologischen Kenntnis von den Palau-Inseln, Yap, den Mariannen und Ponape. (Beitr. z. geol. Erforsch. d. deutschen Schutzgebiete Heft 18).
34. 1920. Über Rät, Lias und Diluvium auf dem nördlichen Teile der Landschwelle von Blatt Hötensleben. (Dieses Jahrb. Bd. 41, Teil II, Heft 2).
35. 1922. Beitrag zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des obersten Allertals. (Dieses Jahrb. f. 1921 Bd. 42, Heft 2.)
36. 1922. Ein neuer Aufschluß in den Grenzschichten von Dogger und Lias im oberen Allertal. (Dieses Jahrb. f. 1921, Bd. 42, Heft 2).
37. 1923. Bericht über die Aufnahmen des Sommers 1922 auf Blatt Seehausen. (Dieses Jahrb. f. 1923, Bd. 44).
38. 1924. Uber den Lias am Niederrhein nach Ergebnissen von Tiefbohrungen. (Dieses Jahrb. f. 1923, Bd. 44).
39. 1924. Geologische Beobachtungen in Syrien und Palästina während des Feldzuges 1917/18. (Z. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 76, 1924, Abh. Nr. 1/2).
40. 1927. Über eine epirogene Diskordanz an der Basis des Kimmeridge im östlichen Wiehengebirge nebst einem paläoklimatischen Beitrage. (Dieses Jahrb. f. 1927, Sitz.-Ber. Heft 2.)

II. Geologische Karte mit Erläuterungen in 1:25000

1. 1904. Blatt Artlenburg (Lief. 108).
2. 1904. » Winsen (Lief. 108).
3. 1907. » Rütenbroek (Lief. 135).
4. 1910. » Hitfeld (Lief. 155) zusammen mit G. Müller und Joh. Schlunck.

5. 1910. Blatt Harburg (Lief. 155) und 2. Aufl.
6. 1912. » Bergedorf (Lief. 176).
7. 1914. » Niendorf (Lief. 192).
8. 1915. » Pinneberg (Lief. 192). zusammen mit Stoller und W. Wolff.
9. 1922. » Lassene (Lief. 239).
10. 1922. » Degow (Lief. 239) zusammen mit v. z. Mühlen.
11. 1923. » Gr. Ottersleben (Lief. 248) zusammen mit Wiegers.
12. 1928. » Seehausen (Lief. 264).
13. 1928. » Hötensleben (Lief. 264).

Noch nicht veröffentlicht

14. 1928. Blatt Minden zusammen mit Stach.
15. 1928. » Oeynhausen zusammen mit Stach.

J. Korn †

Am 31. Juli 1927 verstarb an den Folgen eines Schlaganfalles der Landesgeologe Prof. Dr. phil. JOHANNES KORN im fast vollendeten 65. Lebensjahre, wenige Monate vor seinem durch die Altersgrenze bedingten Ausscheiden aus dem Staatsdienste. Mit ihm ist ein Kollege von uns geschieden, der infolge seiner Liebenswürdigkeit und seines großen Wissens allgemein geschätzt wurde, ein Mann, der in stiller Bescheidenheit stets auf den verschiedensten Gebieten rastlos tätig war, im wesentlichen aber als begeisterter Feldgeologe ganz in seiner geologischen Aufnahmetätigkeit aufging.

JOHANNES KORN wurde als Kind des Stadtrates OTTO KORN zu Quedlinburg am 8. September 1862 geboren. Nachdem sein Vater 1868 als Oberbürgermeister nach Insterburg übergesiedelt war, besuchte er das dortige Gymnasium, welches er 1882 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Durch seine Eltern erhielt er mannigfache Anregungen, durch seinen Vater auf den Gebieten der Geschichte, der bildenden und der Baukunst und durch seine Mutter auf musikalischem Gebiete. Schon früh aber regte sich in ihm das Interesse für Naturwissenschaften. Er konstruierte sich selbst Apparate und Fernrohre verschiedener Größe. Frühzeitig empfand er auch Lust zu Wanderungen, auf denen er einen großen Teil der Provinz Ostpreußen kennenlernte.

Nach bestandenem Abiturientenexamen widmete er sich in Jena, München und Berlin dem Studium der Naturwissenschaften. Er hatte ursprünglich die Absicht, Gymnasiallehrer zu werden. Die Aussichtslosigkeit in diesem Fache veranlaßte ihn aber, sich auf einem naturwissenschaftlichen Gebiete gründlich zu spezialisieren, und er erwählte sich zu diesem Zwecke die Geologie, für welche er bei den vielfachen Fußreisen durch einen großen Teil der Alpen und die deutschen Mittelgebirge inzwischen das lebhafteste Interesse gefaßt hatte. Naturgemäß lag ihm die Beschäftigung mit der Diluvialgeologie am nächsten.

Familiäre Verhältnisse zwangen ihn nach dem Tode seines Vaters 1891 vorübergehend die Studien zu unterbrechen. Eine für ihn interessante Zeit verbrachte er als Bibliothekar beim Grafen LEHNDORFF auf Schloß Treil.

Später nahm er seine Studien unter Leitung von Prof. KOKEN wieder auf und bestand am 23. Juli 1894 das Examen Rigorosum und wurde am 15. März 1895 auf Grund seiner Arbeit über diluviale Geschiebe der Königsberger Tiefbohrungen zum Dr. phil. promoviert.



Prof. Korn

4

BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
Ff 15007

Seit dem 4. Juli 1896 war er bei der Geologischen Landesanstalt beschäftigt, zunächst probeweise, dann als Hilfsgeologe. Am 10. Juni 1901 wurde er Bezirksgeologe, am 1. Februar 1914 Landesgeologe. Am 30. August 1918 wurde ihm von dem Minister der geistlichen und Unterrichtsangelegenheiten im Einverständnis mit dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe das Prädikat »Professor« verliehen.

Auch die dienstliche Tätigkeit veranlaßte Korn, sich geologisch fast ausschließlich mit der Geologie des deutschen Flachlandes zu beschäftigen, und unter den diluvialen Fragen waren es in erster Linie die Geschiebe, und zwar die kristallinen Geschiebe, denen er sein ganzes Interesse zuwandte, dann die Endmoränen und Oser.

Es ist charakteristisch, daß die erste wissenschaftliche Arbeit Korn's sich mit den Geschieben beschäftigte, und daß sein letztes, 30 Jahre später geschriebenes Werk gleichfalls der Beschreibung der kristallinen Geschiebe gewidmet ist.

Stets hat Korn aber daneben seine anderen vielseitigen Interessen auf allen Gebieten betätigt; in allen Zweigen der Naturwissenschaften besaß er eine ganz ungewöhnliche Belesenheit, auch auf botanischem, astronomischem, auf historischem, auf landwirtschaftlichem und auch auf musikalischem Gebiete. Korn gehörte dem Mengeweinschen Oratorien-Verein an, in welchem er sehr tätig war, und dessen Vorsitz er seit 1903 übernommen hatte. Mit peinlichster Gewissenhaftigkeit verfolgte er bis in seine letzten Tage in Bibliotheken, Buchhandlungen usw. die ausliegenden Neuerscheinungen. Nichts entging ihm, und er widmete diesen Bestrebungen einen sehr wesentlichen Teil seiner Zeit. Daher seine ungewöhnliche Belesenheit auf allen Gebieten. Korn ist aber auch bei diesen Nebenbeschäftigungen weitergegangen und hat sich mit Hilfe eines von ihm in seinen Jugendjahren selbst angefertigten Fernrohrs mit astronomischen Beobachtungen beschäftigt und auf diesem Gebiete anerkannte Erfolge gehabt. In der Zeitschrift für populäre Astronomie Syrius, Heft 5 und 11, behandelt Korn seine Untersuchungen am Mondkrater Traquet. Nach den Korn'schen Beobachtungen ist der Krater zeitweilig nicht mit schwarzen Schatten, sondern mit einer das Licht reflektierenden Materie ausgefüllt. Wahrscheinlich handelt es sich um Wasserdampf, der durch einen postvulkanischen Vorgang dem Grunde des Kraters entströmt, sich zunächst in Form von Eis und Schnee sammelt und dann durch die Sonnenstrahlen in Form von Nebel verflüchtigt wird; in dieser Form füllt er den Krater aus und verhindert den Schattenfall. Nach Korn's Ansicht handelt es sich also um postvulkanische Vorgänge, die sich im Zusammenhang mit Bruchspalten abspielen, an denen die Fläche des *Mare serenitatis* abgesunken ist. Diese Korn'schen Beobachtungen sind nachträglich von anderer Seite bestätigt worden und sind um so bemerkenswerter, als sie von ihm doch mit einem verhältnismäßig unvollkommenen Fernrohr eigener Konstruktion ausgeführt worden sind.

In seiner Doktor-Dissertation beschäftigt er sich mit einer genauen Untersuchung der Geschiebe der Königsberger Tiefbohrungen. Er gelangt zu einem bestimmten Gesetz über die Verteilung der Ge-

schiebe in den Bohrlöchern und erklärt die plötzliche Anreicherung von Kreidegeschieben in den obersten Schichten des Königsberger Diluviums durch eine Änderung in der Strömungsrichtung des Inlandeises während der Ablagerung der oberen Schichten. Bei der Bearbeitung der kristallinen Diluvialgeschiebe kehrt er den Standpunkt des Diluvialgeologen selbst in den Vordergrund, dessen Hauptaugenmerk sich zunächst auf die Identifizierung der Geschiebe mit den anstehenden Gesteinen der Heimatsgebiete richtet, bei welcher Arbeit allerdings auch die mikroskopische Untersuchung heranzuziehen ist. Unter diesem Gesichtspunkte beschreibt er eingehend die Quarzporphyre, und zwar sowohl die Granophyre mit kristallinisch-körniger Grundmasse und die Felsoporphyre mit mikrofelsitischer Grundmasse.

Bezüglich der Ursprungsbestimmung haben sich als Heimat der Königsberger Geschiebe nachweisen lassen: Finnland, die Orlandsinseln und das Gebiet des Stockholmer Granites in Schweden, das Sala- und Upsalagebiet, Dalarne und Jemtland, Angermannland und Norland.

Als kartierender Geologe war Korn zuerst in der Mark Brandenburg tätig, wo er die Blätter Vietz, Massin, Hohenwalde und Zehden kartierte, dann in Pommern, wo er die Aufnahme der Blätter Kolberg, Daberg und Eichenwalde durchführte. Wissenschaftliche Aufnahmeberichte gaben in jedem Jahre Rechenschaft von den erzielten Ergebnissen. Insbesondere beschäftigten ihn die Drumlins und Osartigen Bildungen auf Bl. Eichenwalde. Mit dem Jahre 1906 wurde sein Arbeitsgebiet in die damalige Provinz Posen verlegt, wo Korn in dem Bereich der Blätter Lukowo, Scharnikau, Rogasen, Bülowstal, Markstedt, Filehne, Groß-Drensen und Kreuz arbeitete. Das wissenschaftliche Ergebnis seiner dortigen Arbeiten, die im Jahre 1909 einige Zeit durch eine nervöse Erkrankung unterbrochen wurden, ist das Auffinden der großen mittelposenschen Endmoräne, über welche Korn im Jahrbuch 1912 eine längere Arbeit mit einer sorgsam zusammengestellten Übersichtskarte im Maßstab 1 : 500000 veröffentlichte. In dieser Arbeit werden die zahlreichen Einzelbögen der Endmoräne, die einzelnen Staffelbögen und Einzelstücke, die südlichen Vorstaffeln und die nördlichen Nachstaffeln eingehend beschrieben und dazu noch 18 Oser geschildert, die Korn im Zusammenhang mit den Endmoränenstücken auffand. Auch während des Krieges konnte Korn seine geologischen Aufnahmen, wenn auch unter zeitweiliger Beschränkung, fortsetzen. Im Jahre 1915 veröffentlichte er längere Untersuchungen in der Glaziallandschaft östlich vom Odergletscher, gleichfalls unter Beifügung einer Übersichtskarte im Maßstab 1 : 300000. Bei seinen Ausführungen spielt die Frage nach dem Vorhandensein von Toteis, die Frage der Abschmelzung der toten Eismasssen im Vorlande, die Beschüttung der Hochfläche mit den Sandmassen des Sanders, und die in den Spalten erfolgte Oserbildung eine hervorragende Rolle. Eingehend ist auch die Frage der Entstehung des Netzetales behandelt, welches Korn in besonderem Auftrage längere

Zeit bereiste. Später kartierte er noch auf den Blättern Jakowo, Wongrowitz und wurde dann durch die politischen Verhältnisse aus dem Arbeitsgebiet herausgerissen, mit dem er sich besonders nahe verwachsen fühlte. Korn hat den Verzicht auf diese ihm so lieb gewordene Tätigkeit stets schmerzlich empfunden und hat sich eigentlich nie darüber beruhigen können. In den letzten Jahren wurde er bei den geologischen Aufnahmen an verschiedenen Stellen eingesetzt, und zwar auf Blatt Wanzleben und Seehausen (1919/20), dann auf den Blättern Kalau und Vetschau (1922/23), Werben, dann im nördlichen Vorpommern in der Gegend von Grimmen, Forst und Liebenow. Zu zusammenfassenden geologischen Ergebnissen ist es auf diesen Blättern noch nicht gekommen.

Bei der Gründlichkeit, mit der Korn alle ihn beschäftigenden Fragen behandelte, konnte er sich zu Publikationen immer erst nach jahrelanger eingehender Durcharbeitung der betreffenden Materie entschließen.

Es war schon eingangs erwähnt worden, daß unter Korn's sonstigen Arbeiten die Beschäftigung mit den kristallinen Geschieben im Vordergrund stand. Es war deshalb sehr erfreulich, daß Korn den ihm übertragenen geologischen Führer durch die kristallinen Geschiebe des nordischen Diluviums in mühevoller Arbeit fertigstellen konnte. Korn hat, da es auch möglich war, diesen Führer zum erstenmal mit außerordentlich gut gelungenen bunten Tafeln auszustatten, gerade an dieser Arbeit stets eine außerordentliche Freude gehabt, und als das Manuskript eingereicht war, mit großer Beharrlichkeit auf die rasche Drucklegung gedrungen. Ob er dabei das stille Empfinden hatte, daß er vielleicht sein Erscheinen nicht mehr erleben würde, ist fast zu vermuten, da ein allmähliches Nachlassen seiner Kräfte sich bemerkbar machte. Jedenfalls hat er die Freude an dem Erscheinen des Werkes noch gehabt, und das war ihm bei seiner Arbeit ein wohlverdienter Lohn. Das Buch ist in erster Linie ein Hilfsmittel für die vielen Sammler kristalliner Geschiebe, um sie in den Stand zu setzen, ohne weitere Literaturstudien und ohne mikroskopische Untersuchung ihre Objekte zu bestimmen und die Heimat der Geschiebe zu ermitteln. Es werden eine ganze Reihe von Geschiebearten berücksichtigt und 48 Gesteine farbig durch Farbenphotographie abgebildet. Mehrere farbig ausgeführte Karten geben über die Heimat der Geschiebe und die Wege Auskunft, auf denen sie in der Eiszeit zu uns gekommen sind.

Korn war seit 1897 mit seiner Cousine Clara Korn verheiratet. Er konnte es zu seiner Freude erleben, daß auch sein zweiter Sohn noch vor seinem Tode den Abschluß seiner Studien erreichte.

Wir werden dem stillen, arbeitsamen, stets liebenswürdigen Gelehrten alle ein dankbares Gedenken bewahren.

Michael.

Veröffentlichungen von J. Korn

I. Schriftenverzeichnis

1894. Über diluviale Geschiebe der Königsberger Tiefbohrungen. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1894, Bd. 15, S. 1—66.)
1895. Über diluviale Geschiebe der Königsberger Tiefbohrungen. Diss. Königsberg. 66 S. 8°.
1895. Über Foraminiferen in Glacialtonen. (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1895, Bd. 2, S. 145—146.)
1898. Bericht über Aufnahmen auf den Blättern Vietz und Massin in den Jahren 1897 bis 1898. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1898, Bd. 19, S. 181 bis 184.)
1900. Bericht über Aufnahmen auf den Blättern Massin, Hohenwalde und Költschen in den Jahren 1898—1900. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1900, Bd. 21, S. 85—88.)
1904. Bericht über die Aufnahmeergebnisse auf den Blättern Eichenwalde, Massow und Stargard in den Jahren 1903 und 1904. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1904, Bd. 25, S. 754—758.)
1908. Über Oser bei Schönlanke. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1908, Bd. 29, T. 1, S. 532—538.)
1910. Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Mietschisko. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1910, Bd. 31, T. 2, S. 611—612.)
1910. Über den Wongrowitz-Schockener Os. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1910, Bd. 31, T. 1, S. 534—538.)
1911. Bericht über die Ergebnisse der Aufnahme auf Blatt Filehne im Jahre 1911. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1911, Bd. 32, T. 2, S. 537—539.)
1912. Die Mittel-Posensche Endmoräne und die damit verbundenen Oser. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1912, Bd. 33, T. 1, S. 478—518.)
1912. Über einen interglazialen Süßwasserkalk von Vevais bei Wriezen. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1912, Bd. 33, T. 2, S. 41—48.)
1913. Der Buk-Moschiner Os und die Landschaftsformen der West-Posener Hochfläche, nebst Bemerkungen über die Bildungsweise der Schildrücken (Drumlins) und Oser. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1913, Bd. 34, T. 1, S. 181—205.)
1913. Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahme auf Blatt Kreuz. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1913, Bd. 34, T. 2, S. 662—663.)
1914. Bericht über die Aufnahme auf Blatt Eichberg. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1914, Bd. 35, T. 2, S. 634—637.)
1915. Untersuchungen in der Glaziallandschaft östlich vom Odergletscher. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1915, Bd. 36, T. 2, S. 396—420.)
1918. Die Ostgrenze der norwegischen Diluvialgeschiebe in Norddeutschland. (Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1918, Bd. 39, T. 1, S. 25—31.)
1918. Gagel, C., u. J. Korn, Der Geschiebeinhalt des wolhynischen Diliviums. (Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 70, 1918, B. S. 83—94.)
1927. Die wichtigsten Leitgeschiebe der nordischen kristallinen Gesteine im norddeutschen Flachlande. Berlin 1927.
1928. Über die beim Bau des Teltow-Kanals im Diluvium entstandene Aufschlicht. (Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. 1928).

II. Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. 1 : 25000.

1900. Blatt Lukowo. Von F. Wahnschaffe, B. Kühn, J. Korn. Erl. von F. Wahnschaffe 1900, Lief. 99.
1905. » Vietz. Erl. 1906, Lief. 118.
» Hohenwalde. Erl. 1906, Lief. 118.
» Massin. Erl. 1906, Lief. 118.
» Drossen. Von K. Keilhack, J. Korn und O. v. Linstow. Erl. von K. Keilhack und O. v. Linstow 1905, Lief. 122.

1906. Blatt Költschen. Erl. 1906, Lief. 118.
» Groß-Jestin. Von G. Berendt, K. Keilhack, J. Korn und F. Reimann. Erl. von K. Keilhack 1906, Lief. 123.
» Gützlaffshagen. Von G. Berendt, K. Keilhack, J. Korn, F. Reimann und O. Schneider. Erl. von K. Keilhack und O. Schneider 1906, Lief. 123.
» Kolberg. Von K. Keilhack und J. Korn. Erl. 1906, Lief. 123.
1907. » Daber. Von J. Korn, J. Stoller und O. Zeise. Erl. von J. Korn 1907, Lief. 134.
» Eichenwalde. Von J. Korn, O. Schneider, J. Stoller und H. Hess v. Wichdorff. Erl. von J. Korn 1907, Lief. 134.
1908. » Zehden. Von G. Berendt, L. Finckh, J. Korn, H. Schroeder. Erl. m. Benutz. des Berichtes von J. Korn durch H. Schroeder 1908, Lief. 81.
1909. » Kublank. Von J. Korn und W. Wunstorf. Erl. von W. Wunstorf 1909, Lief. 149.
» Marienfließ. Erl. 1910, Lief. 149.
» Massow. Erl. 1910, Lief. 149.
» Priemhausen. Von J. Korn, H. Hess v. Wichdorff und W. Wunstorf. Erl. von W. Wunstorf 1910, Lief. 149.
» Stargard i. P. Erl. 1910, Lief. 149.
1911. » Scharnikau. Erl. 1911, Lief. 159.
1915. » Bülowstal. Erl. 1915, Lief. 204.
» Markstaedt. Erl. 1915, Lief. 204.
» Rogasow. Erl. 1915, Lief. 204.
1917. » Eichberg. Erl. 1921, Lief. 219.
» Groß-Drensen. Erl. 1920, Lief. 219.
» Filehne. Erl. 1921, Lief. 219.
» Kreuz. Erl. 1921, Lief. 219.
1923. » Niegripp. Von J. Korn und J. Stoller. Erl. von J. Korn m. Beitr. von E. Zimmermann 1923, Lief. 249.
» Bogätz. Von J. Korn, J. Stoller, F. Wiegers. Erl. von F. Wiegers 1923, Lief. 249.

Geologisch-agronomische Karte der Umgegend von Wittkowo nebst Erl. 1 : 25000. 1911.
Geologisch-agronomische Karte der Gegend von Neutomischel nebst Erl. 1 : 25000. 1912.

Adolf Klautzsch †

ADOLF KLAUTZSCH wurde am 23. Oktober 1869 in Brandenburg an der Havel geboren als Sohn des damaligen Oberlehrers am Realgymnasium ALEXANDER KLAUTZSCH. Schon im April 1870 wurde sein Vater als Direktor der herzoglichen Realschule Ernestinum nach Coburg berufen. So verlebte KLAUTZSCH eigentlich seine gesamte Kindheit und Schülerzeit in Coburg. Noch nicht sechs Jahre alt, verlor er seine Mutter und wuchs ganz allein unter väterlicher Erziehung auf, die seinem ganzen Wesen einen ernsthaften, andererseits aber auch liebenswürdig entgegenkommenden Charakter verlieh, der in seiner sonnigen Coburger Jugendheimat wurzelte. Von Ostern 1879 ab besuchte er die herzogliche Realschule in Coburg bis zur Unterprima-Reife und siedelte dann Ostern 1886 nach Königsberg in Ostpreußen über, wo er auf dem städtischen Realgymnasium auf dem Löbenicht im März 1888 sein Abiturientenexamen bestand. Dann bezog er im Sommersemester 1888 die Universität Berlin zum Studium der Naturwissenschaften und Mathematik und lag vor allem botanischen Studien ob, für die er von Jugend auf besondere Vorliebe hegte. Erst gegen Ende seiner Studienzeit überwog die Neigung zu mineralogischen, petrographischen und geologischen Studien. Am 12. August 1893 wurde er an der Universität Berlin zum Doktor promoviert auf Grund seiner petrographischen Dissertation über »Die Gesteine der ecuadorianischen Westcordillere vom Rio Hatuncama bis zur Cordillera de Llangagua«. Schon fast ein Jahr vor seinem Doktorexamen, am 1. Oktober 1892, war KLAUTZSCH als zweiter Assistent am Mineralogisch-petrographischen Institut der Universität Berlin eingetreten, wurde am 1. April 1894 zum ersten Assistenten befördert und wirkte hier, lehrend und lernend, außerordentlich tätig bis zum 28. Februar 1898. Dieser langjährigen Assistentenzeit verdankte KLAUTZSCH seine tiefgründigen und vielseitigen Kenntnisse, die ihn zeitlebens auszeichneten. Bei seiner umfangreichen dienstlichen Tätigkeit und bei dem ernsten Eifer, mit dem er die petrographischen und mineralogischen Übungen der Studierenden leitete, sie belehrte und ausbildete — wohl ein Erbteil des Lehrberufes seines Vaters —, kam freilich KLAUTZSCH selbst zunächst nicht zu größeren eigenen Arbeiten. Hilfsbereit, wie er war, führte er u. a. die kristallographischen Arbeiten für chemische wissenschaftliche Aufsätze und Dissertationen Anderer aus; z. B. finden wir bei FR. RÖSSLER, W. LOSSEN, C. RÖLCKE und C. HARRIES und G. ESCHENBACH Kapitel, die KLAUTZSCH's Namen tragen. Nur



Prof. Dr. Klautzsch.

5

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG
BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
15008

eine größere wissenschaftliche Abhandlung fällt noch in die Assistentenzeit: »Die Gesteine der ecuadorianischen Westcordillere von den Ambatobergen bis zum Azuay.«

Am 1. März 1898 trat Adolf Klautzsch dann als Hilfsgeologe bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt ein. Sein Arbeitsgebiet wurde von nun an das norddeutsche Flachland, in dem seine geologischen Aufnahmen sich ausschließlich bewegten. Namentlich in der Provinz Ostpreußen, zeitweise auch in Pommern, war er tätig. Er befaßte sich vielfach mit den Problemen, die das Diluvium und die Eiszeiten Norddeutschlands bei jedem Flachlandsgeologen auszulösen pflegen. 26 Jahre lang hat er pflichtgetreu seinen Flachlandsaufnahmen obgelegen, im Winter aber zog ihn sein Herz zu petrographischen und allgemeingeologischen Studien, über die er so manche wichtige Abhandlung schrieb.

Am 20. Mai 1902 wurde Klautzsch zum Königl. Bezirksgeologen, am 1. Juni 1911 zum Königl. Landesgeologen ernannt. Am 24. Dezember wurde ihm der Titel Professor verliehen.

Sein Familienleben verlief recht harmonisch. Am 5. Oktober 1897, kurz vor seinem Eintritt in die Geologische Landesanstalt, hatte er sich mit Margarete Meißner-Braunsdorf verheiratet. Dieser Ehe entsprossen zwei Kinder; sein Sohn, der am 21. August 1898 geboren wurde, fiel vor Dünaburg auf dem Felde der Ehre am 30. September 1916. Seine am 7. Januar 1907 geborene Tochter Ursula trauerte zusammen mit seiner langjährigen Ehegefährtin an seiner Bahre.

Außer den bei Geologen bei Beginn des Winters so häufigen Erkältungen und zeitweisem Rheumatismus litt Klautzsch vielfach an Venenentzündungen und Sehnenverzerrungen der Füße bei langen Fußmärschen. Bei einer Moorkartierung im Jahre 1905 in Ostpreußen holte er sich den Keim eines Nierenleidens, das im Winter 1911 plötzlich zum Durchbruch kam und ihn zwang, sich vom 15. Januar 1911 ab vier Monate lang einer Kur im trockenen Wüstenklima in Bab el Wadi bei Assuan in Oberägypten zu unterziehen. Elf Jahre später ereilte ihn ein hartes Schicksal. Zurückgekehrt von einer Dienstreise nach Arnswalde, auf der er auf weiten Dienstmärschen eine Erkältung des Unterkörpers sich zugezogen hatte, befiel ihn ein schweres Nerven- und Muskelleiden, das am 18. November 1922 einen schweren Schlaganfall mit Lähmung der linken Körperhälfte und Sprachstörung zur Folge hatte. Wohl nahm er am 1. Oktober 1923 seinen Dienst in beschränktem Umfange wieder auf, nachdem die Lähmung soweit sich gebessert hatte, daß er den linken Arm wieder bewegen konnte und seine Sprache wieder gut verständlich geworden war. Aber diese Besserung im Befinden war leider nicht dauernd, die Wiedererlangung der Dienstfähigkeit schließlich nicht mehr zu erwarten. So wurde er denn am 1. Mai 1924 nach 26jähriger Dienstzeit in den Ruhestand versetzt. Er zog nach dem sonnigen Süden, nach Meran in Südtirol, wo sich sein Allgemeinbefinden merklich besserte und wo er bis zu seinem Tode noch einige Jahre der Muße verlebte. Er starb am 23. Oktober 1927, an seinem 58. Geburtstage.

Adolf Klautzsch war im Grunde seines Wesens ein stets liebenswürdiger, frohgemuter und jederzeit hilfsbereiter Kollege, der mit seinem vielseitigen Wissen gern zur Seite stand, wo auch immer sein Rat und seine Erfahrung in Anspruch genommen wurde. Seine gute Erziehung und sein feinfühliger Takt wurden in der Kollegenschaft stets angenehm empfunden. Niemals zog er irgend Jemand vor oder verletzte einen Anderen durch mindere Wertschätzung. Durch gleichmäßiges entgegenkommendes Wesen vermochte er es, in einem großen Beamtenkörper das Ideal des Begriffes einer wahren kollegialen Zusammenarbeit zeitlebens praktisch zu verwirklichen. Weil er innerlich davon überzeugt war, daß er auf dem Posten, auf den ihn das Schicksal gestellt hatte, seinen Mann voll einsetzte, kannte er keinen Neid und keine Mißgunst bei Erfolgen Anderer. Er war ein ganzer Mann und ein Mensch von hoher Gesinnung. Wie vornehm und ausgleichend bei vorhandener Verschiedenheit wissenschaftlicher Meinung seine glückliche Charakterveranlagung sich auszuwirken verstand, gepaart mit einem bemerkenswert durchschlagenden Mutterwitz, davon möge ein charakteristischer Zug Klautzsch's der Vergessenheit entrissen werden. Wenige Jahre vor dem Weltkriege war gelegentlich der geologischen Aufnahmen im Tonstaubeckengebiet südlich Königsberg in Ostpreußen unter den beteiligten Kollegen ein Meinungsunterschied entstanden, ob an gewissen Blattgrenzen, an denen die einzelnen Herren aneinander grenzten, voller über 2 m hinabreichender Ton oder Ton über Geschiebemergel oder nur toniger Geschiebemergel vorhanden sei. Unter Leitung des damaligen Abteilungsdirigenten Geheimrat Wahnschaffe wurden in Gegenwart sämtlicher beteiligter Herren die in Betracht kommenden Grenzen sorgfältig abgebohrt. Dabei ergab sich, daß in nächster Nähe der Grenzen der Boden zufällig gerade wechselte, so daß eigentlich die sorgfältige Kartierung eines jeden Herren erwiesen wurde und nur ganz geringfügige Grenzverbesserungen sich herausstellten. Bei den teilweise lebhaften Auseinandersetzungen hatte schließlich die auf Blatt Tharau gewählte Darstellung Ton über Geschiebemergel sich allgemein durchgesetzt. Man hatte sich überzeugt, daß auf Blatt Tharau überall oben einwandfreier Deckton und innerhalb 2 m Tiefe sicherer Geschiebemergel vorhanden war. Als wir am Abend dann gemeinsam ein Gasthaus aufsuchten, um ein Protokoll unserer Feststellungen abzufassen, und bei Manchem noch die Erregung des Tages nachklang und nicht verstummen wollte, da glich Klautzsch alle restlichen Verstimmungen aus vollem Herzen aus, indem er dem Bearbeiter von Blatt Tharau mit den Worten zutrank: »Ihr Wohl, Herr Kollege! Sie haben uns heute den guten T o n in allen Lebenslagen gezeigt!« Und in froher kollegialer Stimmung endete dieser erst scharf umstrittene Entscheidungstag.

Wir werden dem treuen Kollegen immerdar ein dankbar herzliches Gedenken erhalten.

H. Heß v. Wichdorff.

I. Verzeichnis von Adolf Klautzsch's Schriften

1893. 1. Die Gesteine der ecuadorianischen West-Cordillere vom Rio Hatuncama bis zur Cordillere de Llangagua. Diss. Berlin 1893, 45 S., 1. Taf.

1898. 2. Die Gesteine der ecuadorianischen West-Cordillere von den Ambato-Bergen bis zum Azuay. (Reiss und Stübel, D. Hochgebirge von Ecuador, 1, S. 227—294, Taf. VI—VII, 1898.)

1898. 3. Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf den Blättern Lötzen, Gr. Steinort und Aweyden im Jahre 1898. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergakad. f. 1898, Bd. 19, S. 278—281.)

1899. 4. Bericht über die Aufnahmen auf den Blättern Seehesten und Sensburg im Jahre 1899. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergakad. f. 1899, Bd. 20, S. 40—45.)

1900. 5. Bericht über Endmoränen und Tiefbohrungen im Grundmoränengebiete des Blattes Rastenburg (Ostpreußen). (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1900, Bd. 21, S. 22—39.)

1901. 6. Die geologische Landesuntersuchung Spaniens und Portugals. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1901, H. 9, S. 323—327.)

1902. 7. Bericht über die Aufnahmen auf den Blättern Schmolainen, Wartenburg, Wenden und in der Gegend von Heilsberg in Ostpreußen. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Landesanst. u. Bergakad. für 1902, Bd. 23, S. 712—714.)

1904. 8. Bericht über die Ergebnisse der geologischen Aufnahmen der Blätter Ribben, Aweyden, Sorquitten, Sensburg und Seehesten in den Jahren 1903 und 1904. Von A. Klautzsch und F. Soenderop. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergakad. f. 1904, Bd. 25, S. 794—806.)

1904. 9. Neuere Arbeiten zur Geologie des Rieses bei Nördlingen. (Naturwiss. Rundsch. 18, S. 481—483, 493—495, 1904.)

1905. 10. Petrographische Beiträge zu K. Sapper: »Über Gebirgsbau und Boden des südlichen Mittelamerika.« (A. Petermann's Geogr. Mitteilungen, Erg. Heft 151, S. 80—82, 1905.)

1906. 11. Zur Geschichte der geologischen Forschung im Herzogtum Coburg. (Aus den coburg-gothaischen Landen, Heimatbl. H. 4, S. 69—77, 1906.)

1906. 12. Die geologischen Verhältnisse des Großen Moorbruches in Ostpreußen unter Berücksichtigung der jetzigen Pflanzenbestände. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1906, Bd. 27, S. 230—258.)

1907. 13. Bericht über die wissenschaftliche Ergebnisse der geologisch-agronomischen Aufnahme des Blattes Bischofsburg (G. A. 35, 10) im Jahre 1906. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1907, Bd. 28, S. 1069—1077.)

1907. 14. Der jüngste Vulkanausbruch auf Savaii, Samoa. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1907, Bd. 28, S. 169—182.)

1908. 15. Geologisch-petrographische Mitteilungen aus den deutschen Kolonien. 1. Die Gesteine des Wariagebietes und das dortige Goldvorkommen (Kaiser Wilhelms-Land, Neu-Guinea). (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1908, Bd. 29, T. 2, S. 432—440.)

1909. 16. Beiträge zur Petrographie von Kamerun in C. Guillemain: »Beiträge zur Geologie von Kamerun.« (Abh. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst., N. F., H. 62, S. 324—391, 1909.)

1909. 17. Das kalifornische Erdbeben vom 18. April 1906. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1909, Nr. 9, S. 609—611.)

1910. 18. Bericht über die Ergebnisse der Aufnahmen im Jahre 1910 auf den Blättern Postnicken-West, Schaaken, Balga und Bladiau. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1910, Bd. 31, T. 2, S. 628—631.)

1910. 19. Zur Geologie und Hydrographie der Gegend von Arnswalde in der Neumark. (Jahrb. d Kgl. Preuß Geol. Landesanst. f. 1910, Bd. 31, T. 1, S. 340—356.)

1910. 20. Besprechung von: »Die Alpen im Eiszeitalter« von A. Penck und W. Brückner. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1910, S. 330—338.)

1911. 21. Bericht über die Aufnahmeergebnisse auf den Blättern Kirch-Schaaken und Schönwalde sowie des Blattes Bladiau. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. für 1911, Bd. 32, T. 2, S. 563—564.)

1911. 22. Die wichtigsten Handelsglimmervorkommen, im besonderen die der deutschen Kolonien. (Elektrotechn. Zeitschr. 32, S. 983—984, 1911.)
1912. 23. Bericht über die Aufnahme des Blattes Schönwalde. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1912, Bd. 33, T. 2, S. 580—582.)
1912. 24. ROSENBACH und KLAUTZSCH, Untersuchung eines Sublimationsproduktes vom Matavanuvulkan auf Sawai. (Mitt. a. d. Deutsch. Schutzgeb. 25, S. 338, 1912.)
1912. 25. Beiträge zur Geschichte der geologischen Forschung im Herzogtum Coburg in älterer Zeit. (Aus den coburg-gothaischen Landen. Heimatbl. H. 8, S. 56—64, 1912.)
1913. 26. Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf den Blättern Schönwalde, Pröbbernau, Alt-Passarge, Gr. Bruch und Heiligenbeil. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1913, Bd. 34, T. 2, S. 673—683.)
1915. 27. Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf den Blättern Wolgast und Cröslin in Pommern. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1915, Bd. 36, T. 2, S. 534—544.)
1916. 28. Die Tiefbohrung Schlagenthin bei Arnswalde. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1916, Bd. 37, T. 3, S. 140—146.)
1917. 29. Zur Entstehungsgeschichte der Frischen Nehrung. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1917, Bd. 38, T. 1, S. 177—182.)
1920. 30. Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse auf Blatt Jessen. (Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1920, Bd. 41, T. 2, S. 156—162.)

II. Geologische Karten und Erläuterungen von KLAUTZSCH

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. 1:25000

1903. Blatt Gr. Steinort. Von C. GAGEL, A. KLAUTZSCH und L. SCHULTE. Erl. von C. GAGEL 1903, Lief. 110.
» Lötzen. Von C. GAGEL, P. G. KRAUSE und A. KLAUTZSCH. Erl. von C. GAGEL 1903, Lief. 110.
1904. » Rastenburg. Erl. 1904, Lief. 109.
1905. » Wenden. Erl. 1905, Lief. 109.
1909. » Ribben. Erl. 1909, Lief. 133.
» Aweyden. Von A. KLAUTZSCH, P. G. KRAUSE und F. SOENDEROP. Erl. von A. KLAUTZSCH 1910, Lief. 133.
» Sensburg. Von A. KLAUTZSCH, P. G. KRAUSE u. F. SOENDEROP. Erl. von A. KLAUTZSCH 1910, Lief. 133.
» Sorquitten. Erl. 1910, Lief. 133.
1911. » Bischofsburg. Von J. BEHR und A. KLAUTZSCH. Erl. von A. KLAUTZSCH 1911, Lief. 160.
» Seehesten. Erl. 1911, Lief. 160.
» Wartenburg. Von A. KLAUTZSCH und G. MÜLLER. Erl. von A. KLAUTZSCH 1911, Lief. 160.
1916. » Loewenhagen. Von E. MEYER. Erl. von A. KLAUTZSCH und E. MEYER 1916, Lief. 206.
» Postnicken (West). Von E. HARBORT und A. KLAUTZSCH. Erl. von A. KLAUTZSCH 1916, Lief. 206.
» Schaaken, Erl. 1916, Lief. 206.
» Schönwalde, Erl. 1916, Lief. 206.
» Uderwangen. Von E. MEYER. Erl. von A. KLAUTZSCH und E. MEYER 1916, Lief. 206.
» Brandenburg (i. Ostpr.). Von A. KLAUTZSCH und E. TORNAU. Erl. von A. KLAUTZSCH, E. MEYER und H. HESS v. WICHDORFF 1916, Lief. 190.
» Balga. Erl. 1916, Lief. 205.
» Bladiau. Erl. 1916, Lief. 205.
» Mahnsfeld. Von F. TORNAU. Erl. von A. KLAUTZSCH 1916, Lief. 205.
» Pörschken. Erl. 1916, Lief. 205.
» Tharau. Von H. HESS v. WICHDORFF. Erl. von A. KLAUTZSCH und H. HESS v. WICHDORFF 1916, Lief. 205.

1916. Blatt Benz. Von K. Keilhack, A. Klautzsch und O. v. Linstow. Erl. von K. Keilhack 1917, Lief. 218.
» Zirchow. Von A. Klautzsch und W. Kegel. Erl. von K. Keilhack und A. Klautzsch 1917, Lief. 218.
» Alt-Passarge. Erl. 1917, Lief. 221.
» Gr. Bruch. Erl. 1917, Lief. 221.
» Neukrug. Erl. 1917, Lief. 221.
1917. » Cröslin. Von A. Klautzsch und O. v. Linstow. Erl. von A. Klautzsch 1918, Lief. 231.
» Wolgast. Von A. Klautzsch und O. v. Linstow. Erl. von A. Klautzsch 1919, Lief. 231.
1924. » Jessen. Erl. 1923, Lief. 247.
» Greifswald. Erl. 1924, Lief. 250.
» Neuenkirchen. Erl. 1924, Lief. 250.
» Wusterhausen. Von A. Klautzsch u. E. Zimmermann. Erl. von A. Klautzsch 1924, Lief. 250.
» Hanshagen. Von W. Wolff und E. Zimmermann. Erl. von W. Wolff und A. Klautzsch 1924, Lief. 250.

Geologisch-agronomische Karten 1 : 25000

1908. Gegend nördlich von Fraustadt. Erl. 1909.
Umgegend von Sprottau. Erl. 1909.
1909. Umgegend von Bojanowo. Erl. 1912.
Umgegend von Crossen a. O. Erl. 1912.
1915. Gegend südöstlich von Marienburg. Von A. Klautzsch und F. Soenderop. Erl. von A. Klautzsch 1917.

Paul Menzel †

Für mich und viele andre seiner Freunde unerwartet kam wie ein Blitz aus heiterem Himmel im April 1927 die Nachricht, daß Sanitätsrat Dr. P. MENZEL am 2. April 1927 in Dresden an den Folgen einer Operation eines krebsigen Leidens gestorben sei. Mit ihm ging der letzte der sächsischen Gelehrten von Ruf, die sich mit Paläobotanik beschäftigten, dahin, nachdem schon 1914 STERZEL, 1918 ENGELHARDT und 1926 SCHÖNFELD gestorben waren; STERZEL ist allerdings nicht ganz ohne Nachfolge geblieben, und das Interesse für die Chemnitzer fossile Flora wird durch einige Herren in Chemnitz selbst tätig wach gehalten. MENZEL's Tod war bei der geringen Anzahl der Arbeiter auf dem Gebiet der Tertiärpaläobotanik ein besonders schwerer Schlag für die Wissenschaft.

P. MENZEL wurde geboren am 27. April 1864 in Dresden als Sohn des Militärbeamten J. F. MENZEL und legte 1884 die Maturitätsprüfung am königl. Gymnasium in Dresden ab; er besuchte dann als Student der Medizin die Universität Greifswald und später bis 1889 die Universität Leipzig. Er ließ sich dann als Landarzt in der Lausitz nieder und siedelte 1898 nach Dresden über, wo er außer seiner privaten ärztlichen Tätigkeit sich vielfach gemeinnützigen Zwecken widmete, wie dem Samariter- und Rettungswesen und dem Roten Kreuz. 1908 wurde er Sanitätsrat. An dem Feldzuge nahm er trotz vorgerückten Alters als Militärarzt teil; er leitete zunächst einen Lazarettzug und war später Chefarzt eines Feldlazaretts und wurde zuletzt zum Generaloberarzt ernannt. Seit dem Mai 1890 war er verheiratet mit Jeannette Otto, und aus der Ehe entsprossen drei Kinder, zwei Töchter und ein Sohn; letzterem verdanke ich die Angaben über den Lebensgang seines Vaters. Die schwere Verwundung seines Sohnes im Kriege erfüllte ihn längere Zeit mit schwerer Sorge; schwerer traf ihn der frühe Tod seiner jüngeren Tochter im Jahre 1926, besonders da er im gleichen Jahre auch seine Mutter verlor. 1922 trat zuerst das Leiden hervor, dem er später erlag; eine erste Operation 1922 schien es glücklich beseitigt zu haben, doch kehrte es 1926 verstärkt wieder, und an den Folgen der nochmaligen Operation starb er, völlig unerwartet, da er uns von dem Leiden nie etwas gesagt hatte.

Seine Neigung für die Naturwissenschaften trat schon früh hervor, und er hatte das Glück, zeitig mit bewanderten Gelehrten in



P. Menzel.

6


BIBLIOTHEK


POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
150078

fördernde Berührung zu kommen. Schon als Schüler hatte er Beziehungen zu H. B. Geinitz, Deichmüller und Engelhardt, der als Autor vieler Arbeiten auf dem Gebiet der Tertiärpaläobotanik bekannt ist, dem Gebiet, das er später auch zum Spezialstudium erwählte. Den Grund zu seinem umfangreichen Herbar und zu seinen floristischen Kenntnissen legte er durch den Verkehr mit seinem Onkel, dem hochbetagt (92jährig) in Hoyerswerda lebenden Rektor Höhler, mit dem er botanisierend die Niederlausitz durchstreifte. Auch sonst kam sein Sammeltrieb schon früh zur Erscheinung; er legte Mineralien-, Gesteins- und Insektensammlungen an. Alle diese befinden sich in einem tadellosen Zustande und legen Zeugnis ab von dem für ihn charakteristischen peinlichen Ordnungssinn, der aber frei von Pedanterie war. Diese Eigenschaft prägte sich auch in seiner Handschrift aus, die zwar charaktervoll, aber von einer durchaus unärztlichen Deutlichkeit und Lesbarkeit war und blieb.

Er hätte wohl am liebsten Naturwissenschaften studiert und zum Beruf erwählt, doch hielten ihn wirtschaftliche Erwägungen davon ab; er hat aber seinem Lieblingswunsche nicht entsagt, sondern ihn neben seiner umfangreichen ärztlichen Tätigkeit durch seine intensive Beschäftigung mit der fossilen Flora in die Tat umgesetzt; er erwarb sich einen weit über Deutschlands Grenzen hinausgehenden wissenschaftlichen Ruf, der größer war als der manches im wissenschaftlichen Leben als Beruf stehenden Gelehrten.

Die medizinischen Studien krönte er durch seine relativ umfangreiche Dissertation über eine hirnanatomische Untersuchung über die Ataxie, die er in der psychiatrischen Klinik von Flechsig in Leipzig ausführte. In Leipzig arbeitete er auch bei Pfeffer und ergänzte seine floristisch-systematischen Kenntnisse durch eifriges Studium der Pflanzenphysiologie.

Die Zeit, die er als Landarzt in der Lausitz zubrachte, führte ihn — besonders durch die Verbindung mit seinem Freund Engelhardt — immer mehr seinem eigentlichen Spezialstudium zu, der Tertiärflora. Die Sammlungen, die er auf diesem Gebiete zusammenbrachte, das Rüstzeug für seine späteren Arbeiten, wurden hier erworben. Er war eine zu selbständige Natur, um einfach in die Fußtapfen seines Freundes Engelhardt zu treten; man weiß, daß seine Arbeitsweise und sein Weg durchaus eigen war, und daß dies nicht zum Nachteil seiner Arbeiten war, ist den Fachgenossen zur Genüge bekannt. Seine vorzügliche floristische und überhaupt botanische Schulung war für ihn die Grundlage, und ohne sie hätte er die geleistete Arbeit überhaupt nicht ausführen können. Von der Lausitz aus unternahm er zahlreiche Exkursionen, meist jährlich eine in das nordböhmische Gebiet, wo er die berühmten Fundorte der Tertiärflora alle genau kannte, besonders die im böhmischen Mittelgebirge verteilten, wie Preschen, Schellenken, Sulloditz, Kundratitz, aber auch andere im weiteren böhmischen Gebiet; sein Sohn begleitete ihn später dabei. Auch in das alpine Tertiär, in die durch Ettingshausen und Unger berühmten Sotzkaschichten, lenkte er seine Schritte und brachte reiche

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Sammlungen heim. Er hat seine älteren Arbeiten meist in der Dresdener »Isis« veröffentlicht und hat dort auch viele Vorträge gehalten, besonders aber in der Bautzener Isis, die ihn zu ihrem Ehrenmitgliede ernannte. In dieser Zeit trug er auch seine umfangreiche Fachbibliothek für seine paläobotanischen Zwecke zusammen, für die er große Opfer brachte; sie ist jetzt in den Besitz des Senftenberger Braunkohlenmuseums übergegangen.

Nicht leicht begreiflich ist es, woher Menzel eigentlich die Zeit genommen hat, um alle die ausgeführten Arbeiten zu leisten. Es sind nicht nur seine wissenschaftlichen Veröffentlichungen, die viel Zeit kosteten. Die peinliche Ordnung aller seiner Sammlungen, zu denen später noch als weitere ein Blattherbar, das in den Besitz des Dahlemer Botanischen Museums übergegangen ist, und eine Frucht- und Samensammlung kamen, seine Bibliothek, die genau katalogisiert war, usw. muß eine Menge Zeit verbraucht haben. Insbesondere aber die Art, wie er selber die Abbildungen zu seinen wissenschaftlichen Arbeiten herstellte, die er alle selber zeichnete; und er zeichnete sie stets im Überfluß und gewissermaßen auf Vorrat und suchte später die geeignetsten und besten heraus. Mit der Photographie hat er sich nicht befreunden können, weil sie nach seiner Meinung vieles Nötige nicht brachte, Unnötiges hervortreten ließ; ebensowenig schätzte er Berufszeichner, die ihm nichts gut genug machen konnten. Die Unmenge von Zeichnungen, die er einem oft bei Besuchen zeigte, setzte in Erstaunen. Ursprünglich zeichnete er nur Blattabdrücke, gewöhnte sich später aber — wohl nicht ohne Schweiß — auch an die Wiedergabe mehr plastischer Gegenstände, wie der Früchte und Samen. In der Lausitzer Zeit hat er auch Ausgrabungen prähistorischer Grabstätten vorgenommen, deren Ausbeute dem Zwingermuseum überwiesen wurde.

Als er im Jahre 1898 nach Dresden übersiedelte, hatte er anfangs mehr Zeit für seine Lieblingsbeschäftigung. Als seine Praxis immer mehr anwuchs, mußte er seine Zeit mehr und mehr einteilen und sich gar abstehlen, und manche Nacht, mancher Sonntag wurde seiner Wissenschaft »geopfert«, wenn man so sagen darf; aber für ihn war es kein Opfer, sondern ein Bedürfnis und eine Erholung, in seiner Wissenschaft tätig zu sein.

Daneben hielt er noch Kurse für Samariterwesen, Turn- und Sporthygiene und für Rote Kreuz-Kolonnen ab. Daß er das alles ausführen konnte, zeugt nicht nur von einer kolossalen Arbeitsfreude, sondern auch von einer ausgezeichneten körperlichen Konstitution.

Er erweiterte seine Beziehungen zu gelehrten Fachgenossen und wandte sich dem Studium der Lausitzer Braunkohlenflora zu, was ihn mit der Preuß. Geol. L.-A. in Verbindung brachte. 1906 erschien seine Bearbeitung der Senftenberger Braunkohlenflora, der noch eine ganze Anzahl von weiteren Werken über die deutsche Tertiärflora folgten (s. Literaturverzeichnis). Seine Arbeiten trugen ihm steigende Anerkennung in der Fachwelt ein und die Geol. Landesanstalt ernannte ihn zu ihrem freiwilligen Mitarbeiter, eine Würde, die bisher nur auswärtigen,

kartierenden Geologen zugestanden wurde. Es war für mich sehr befriedigend, daß der damalige Präsident der Geol. L.-A. über den mir möglichen Antrag hinausging und Menzel zum freiwilligen Mitarbeiter ernannte. Leider konnte er durch ein widriges Schicksal die Vorteile dieser Ernennung nicht mehr genießen.

Auch die Pflanzenwelt der Tropen blieb Menzel nicht fremd, indem er bei Gelegenheit der Untersuchung der Kameruner fossilen Pflanzen sich mit der Kameruner und den verwandten tropischen Floren bekannt machte; für deren Enträtselung führte er zahlreiche Besuche im Dahlemer Herbarium aus, dessen reiche Schätze er oft ausnutzte. Es ist betrübend, daß die Arbeit nur in außerordentlich dürftiger Form, nur mit wenigen der zahlreichen von ihm hergestellten Abbildungen gedruckt wurde, da die Zeitumstände so ungünstig wie möglich waren. Mit Recht verlieh ihm dafür die schwedische Akademie die goldene Linné-Medaille. Allerdings war wohl Menzel's oft übertriebene Bescheidenheit, gegen die ich später selber öfter ankämpfen mußte, mit Schuld daran, daß nicht mehr geschehen ist. Inzwischen wuchs seine Inanspruchnahme von wissenschaftlicher Seite ebenso wie seine ärztliche Praxis. Aus anderen Ländern, Schweden, Holland, Schweiz gingen ihm Materialien zur Bearbeitung zu, und seine Beziehungen zu andern Fachgenossen wurden immer enger; auch ich konnte mich oft des Zusammenseins mit ihm erfreuen, sowohl in seiner Heimatstadt Dresden wie bei seinen Besuchen im Dahlemer Museum, wo er sich häufig mehrere Wochen lang »erholte«.

Der Krieg riß ihn aus der wissenschaftlichen Tätigkeit heraus; wie er seinem Vaterlande während des Krieges gedient hat, ist schon vorhin erwähnt worden. Seine uneindämmbare Vorliebe für das Sammeln von Fossilien verließ ihn auch im Felde nicht, und er brachte auch daher reiche Sammlungen heim, z. B. aus dem Carbon von Valenciennes, aus dem Jura Lothringens u. a. m.

In den Zeiten nach dem Kriege wandte sich Menzel, der wie viele von uns unter der Ungunst der Zeiten litt, erneut der mitteldeutschen Braunkohlenflora zu und zwar besonders der Niederlausitzer Flora. Seine Arbeiten über die Helmstedter Braunkohlenflora, die er schon vor dem Kriege begonnen hatte, konnte er leider nicht vollenden; zahlreiche Präparate mühsamer Art legen Zeugnis davon ab, daß er eine große Arbeit darüber vorhatte. Leider ist ein Teil der Blätter in den Tonen während des Krieges verdorben und vertrocknet. Auch ich konnte ihn als Mitarbeiter begrüßen; sein Abschnitt über die Angiospermen in meinem »Lehrbuch der Paläobotanik« konnte in keinen besseren Händen liegen. Zu der neueren Beschäftigung mit der Lausitzer Flora hatte ich ihn selber mit angeregt, nachdem ich aus eigenen Aufsammlungen dort gesehen hatte, daß die Meinung, die Kenntnisse seien mit Menzel's Flora von 1906 erschöpft, ganz irrtümlich war. Er war wiederholt selber im Lausitzer Gebiet, und brachte, unterstützt von den Herren Dir. Sapper und Teumer, reiche Sammlungen heim, die sich jetzt zum Teil in dem Senftenberger Museum, teils in der Preuß. Geol. L.-A. befinden. Die eigentümliche Erhaltung zahlreicher Fossilien

führte ihn auch zum Gebrauch der Mazerationsmethode, und zahlreiche Präparate hat er in seinen »Mußestunden« hergestellt, die noch der Bearbeitung harren. Er hat — entgegen der Meinung, die ich aus wiederholten Unterhaltungen mit ihm gefaßt hatte — kein Manuskript über die neuen Sachen hinterlassen, dagegen zahlreiche Tafeln mit Abbildungen. Es wird eine schwierige Aufgabe sein, den Text dazu und die nötigen Bestimmungen in seinem Sinne zu finden. Es sollen aber wenigstens in absehbarer Zeit die Neuigkeiten veröffentlicht werden, die gegen die frühere »Senftenberger Flora« von 1906 dazu gekommen sind. Er hat wiederholt zu mir und zu anderen Herren von seinen Resultaten gesprochen, und so, daß diese Veröffentlichung in seinem Sinne möglich sein wird.

Sein weiterer Plan, sich wieder mit der böhmischen Braunkohlenflora zu befassen, und ein zusammenfassendes Werk darüber herauszubringen, ist ihm ebenfalls nicht mehr ausführbar gewesen. Er wurde vielleicht auch zuletzt durch die verschiedenen, schon genannten Schicksalsschläge und sein ihm offenbar nicht verborgenes Leiden in der Arbeitsfreudigkeit behindert. Es mag ihm ein Trost und eine Genugtuung gewesen sein, daß sein Sohn, Dr. H. Menzel, sich von seiner Verwundung gut wieder erholte und nunmehr die akademische Laufbahn einschlug.

Wenn also auch Menzel seine Pläne nicht mehr alle verwirklichen konnte, so ist doch sein Leben auch ohnedies reich gewesen, reich an wissenschaftlichen Erfolgen, an innerem Lohn und äußerer Anerkennung. Dabei blieb er immer bescheiden, und freute sich, wenn andere Fachgenossen an der Freude, die er an seinen Sammlungen hatte, teilnahmen. Er war Mitglied zahlreicher gelehrter Gesellschaften, in denen er z. T. aktiv wenig in die Erscheinung trat. Wer mit ihm umging, wußte, welch großes Allgemeinwissen, welche großen Fachkenntnisse, aber auch, welch reiches Gemüt und welche Lauterkeit im Charakter ihm eigen waren. Man findet es leider häufiger, daß große Gelehrte als Mensch weniger sympathische Züge aufweisen. Menzel hatte solche unangenehmen Seiten nicht; so können und wollen wir sein Bild im Gedächtnis behalten als eines hervorragenden Gelehrten und eines guten, untadeligen Menschen. Have, pia anima!

W. Gothan.

Verzeichnis der paläobotanischen Arbeiten Menzel's

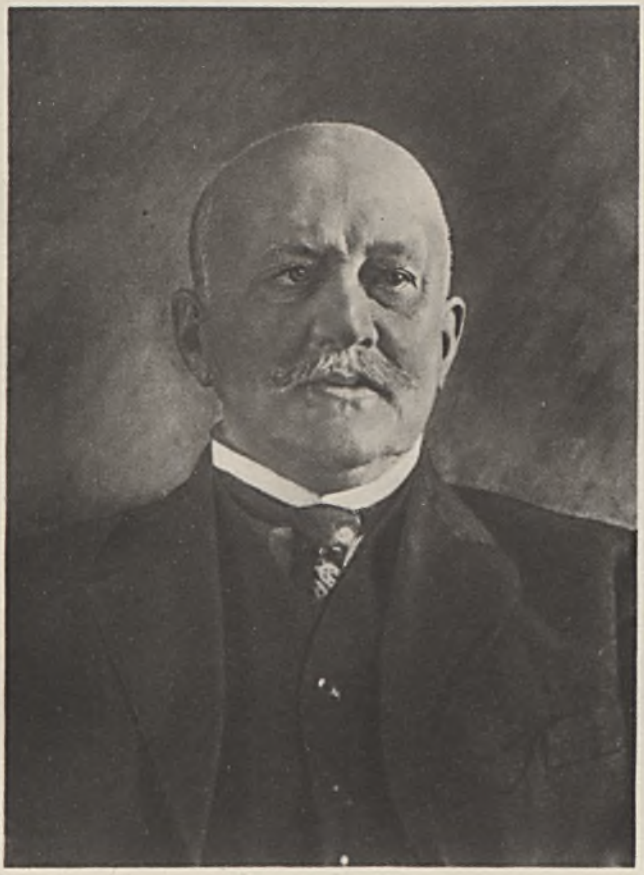
1896/97. Die Flora des tertiären Polierschiefers von Sulloditz im böhmischen Mittelgebirge. (Sitzungsber. u. Abh. der Nat. wiss. Ges. Isis, Bautzen 1896/97.)
1897. Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora des Jesuitengrabens bei Kundratitz. (Abh. Nat. Ges. Isis, H. 1, Dresden 1897.)
1900. Die Gymnospermen der nordböhmischen Braunkohlenformation, Teil 1. u. 2. (Abh. Nat. Ges. Isis, H. 2, Dresden 1900.)
1903. Die Flora der plastischen Tone von Preschen in Langaujezd bei Bilin. (Abh. Nat. Ges. Isis, H. 1, Dresden 1903.)
1906. Über die Flora der Senftenberger Braunkohlenbildungen. (Helios, Abh. Mitt. d. Nat. Ver. d. Reg.-Bez. Frankfurt a. O., Bd. XXIII, Berlin 1906.)

1906. Über die Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen. (Abh. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergakad., N. F., H. 46, Berlin 1906.)
1908. Fossile Coniferen aus der Kreide- und Braunkohlenformation Nordböhmens. (Abh. Nat. Ges. Isis, H. 2, Dresden 1908.)
1909. Fossile Pflanzenreste aus den Mungo-Schichten in Kamerun. (Abh. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., H. 62, Berlin 1909.)
1910. Pflanzenreste aus dem Posener Ton. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1910, Bd. 31, T. I, H. 1.)
1913. Beitrag zur Flora der niederrheinischen Braunkohlenformation. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1913, Bd. 34, T. I., H. 1.)
1914. Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora aus dem Gebiete des Vierwaldstätter Sees, gemeinsam bearbeitet mit E. Baumberger. (Mémoires Soc. Paléontologique Suisse, Vol. XL, 1914.)
1920. Über Pflanzenreste aus Basalttuffen des Kamerungebietes. (Beiträge z. geol. Erforschung d. Deutsch. Schutzgebiete, H. 18, Berlin 1920.)
1921. Abschnitt »Angiospermae« in Potonié's Lehrbuch der Palaeobotanik, 2. Aufl. von W. Gothan, p. 344—408. Verlag Gebr. Borntträger, Berlin W, 1921.
1921. Über hessische fossile Pflanzenreste. (Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst., Bd. 41, T I, H. 2, 1921.)
1922. Herausgabe der nachgelassenen Arbeit von H. Engelhardt †: Die alt-tertiäre Flora von Messel b. Darmstadt. (Abh. d. Hessisch. Geol. Landesanst. z. Darmstadt, VII, 4, 1922.)
1924. Über ein bemerkenswertes Vorkommen fossiler Pflanzenreste im Senftenberger Braunkohlenrevier. (Zeitschr. »Braunkohle« XXII, H. 45, 1924.)
1926. Tertiärpflanzen von Waltersdorf b. Altenburg. (Beiträge zur Geologie von Thüringen, Bd. 1, H. 5, 1926.)
1927. Nachruf auf G. Schönfeld. (Abh. Naturw. Ges. Isis, Dresden 1927.)

Henry Schroeder †

Am 24. Oktober 1927 hat — auch seinen nächsten Angehörigen und Freunden unerwartet — ein Herzschlag dem Leben und Wirken unseres Abteilungsdirektors i. R., des Geheimen Bergrats Professor Dr. HENRY SCHROEDER ein vorzeitiges Ziel gesetzt. Es lag ganz im Sinne seines nüchternen, zurückhaltenden Wesens, daß die Feier seiner Beisetzung nur im engsten Familien- und Freundeskreise stattfand, und daß ein Jugendfreund ihm die letzten warmempfundenen Worte widmete. Wir erfüllen auch einen — freilich unausgesprochen gebliebenen — Wunsch des Dahingeschiedenen, wenn wir uns bemühen, sein Bild so wiederzugeben, wie er war, ohne Retusche und ohne einen prunkvollen Rahmen!

HENRY CARL SCHROEDER wurde am 31. Mai 1859 als Sohn des Navigationsschullehrers CARL SCHROEDER zu Pillau bei Königsberg geboren. Schon in der Pillauer höheren Bürgerschule, die er bis Sekunda besuchte, zeigte sich bei dem aufgeweckten, temperamentvollen Knaben ein lebhaftes Interesse für die Naturwissenschaften. Die Schätze, die er auf seinen Streifereien in Feld und Wald erbeutete, fanden jedoch selten den Beifall seiner etwas strengen, ordnungsliebenden Mutter. Nach dem Tode seines Vaters bezog er das Altstädtische Gymnasium in Königsberg i. Pr., erwarb daselbst Ostern 1878 das Reifezeugnis und widmete sich dann auf der dortigen Universität dem Studium der Naturwissenschaften. Seine ursprüngliche Absicht, sich der Medizin zuzuwenden, gab er bald auf, doch sollten die dabei gewonnenen osteologischen und anatomischen Kenntnisse ihm bei seinen späteren Wirbeltierstudien sehr zustatten kommen. Bald trat eine Vorliebe für die Geologie und ihre Hilfswissenschaften, insbesondere die Paläontologie, hervor, und die Lage Königsbergs sowie der Einfluß seiner dortigen Lehrer, MAX BAUER's, NOETLING's und des damaligen Privatdozenten, späteren Landesgeologen JENTZSCH, brachten es mit sich, daß er sich zunächst der Geschiebeforschung zuwandte und schon als Student eine die Silurcephalopoden der ost- und westpreußischen Diluvialgeschiebe behandelnde, weit über das Niveau der meisten Erstlingsarbeiten sich erhebende Abhandlung in den Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft Königsberg veröffentlichte. Im Jahre 1882 promovierte er dann mit der Arbeit: »Über senone Kreidegeschiebe der Provinzen Ost- und Westpreußen« zum Dr. phil. Vom 1. Oktober 1882 ab genügte er seiner militärischen Dienstpflicht im Ostpreußi-



Schroeder

BIBLIOTHEK
POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
II 15008

schen Füsilier-Regiment Nr. 33 zu Königsberg und wurde 1883 mit der Qualifikation zum Reserveoffizier entlassen. Schon während seiner militärischen Dienstzeit hatte sich Schroeder bei der Geologischen Landesanstalt für die Aufnahmen im Flachland, die damals in größerem Umfang vorgenommen werden sollten, gemeldet und hatte den Auftrag erhalten, sich einen 14tägigen Urlaub zu erwirken, um von Klebs in der Heilsberger Gegend eingeführt zu werden. Nach Beendigung seiner Probekartierung auf Blatt Krekollen wurde Schroeder zunächst als Hilfsgeologe in den Verband der Geologischen Landesanstalt aufgenommen.

Schroeder's Beamtentätigkeit war außerordentlich vielseitig, wenn man seinen ganzen Lebensgang überblickt. Trotzdem hat er es vermieden, seine Kraft zu zersplittern und neue Aufgaben zu übernehmen, bevor die früheren der Lösung nahe gebracht waren. Das war nicht immer einfach bei der Fülle und Mannigfaltigkeit der zu bewältigenden Arbeit, und es ging auch nicht immer ohne Konflikte ab. Aber nie hat sich Schroeder einer Aufgabe entzogen — und war sie auch noch so groß und verantwortungsvoll — der er sich gewachsen fühlte, und von der er überzeugt war, daß er sie aus verwaltungstechnischen oder organisatorischen Gründen übernehmen mußte. Persönliche Vorteile oder Nachteile, die mit der Übernahme verbunden waren, spielten dabei keine Rolle.

Als die wichtigste und vornehmste Aufgabe für den Geologen einer geologischen Landesanstalt hat Schroeder stets die Kartierung betrachtet. Für die böswilligen Fachgenossen, die diese Tätigkeit lediglich als »Handlangerdienst« bezeichnen, hatte er nur ein Lächeln, das aus Mitleid und Sarkasmus gemischt war. Er hat denn auch, selbst in späteren Jahren als Abteilungsdirektor, die Körper und Geist in gleichem Maße anregende, wenn auch keineswegs bequeme Aufnahmetätigkeit nicht völlig aufgegeben und noch im Ruhestand als freiwilliger Mitarbeiter erst davon Abstand genommen, als er glaubte, wegen seines körperlichen Zustandes der übernommenen Pflicht nicht mehr voll gewachsen zu sein. Nahezu 30 Flachlandsblätter und 14 Blätter im Gebirgsland hat er zum größeren Teil allein bearbeitet. Im Flachland war er zunächst in Ostpreußen, später in der Uckermark, Neumark und in Nordhannover tätig; vom Jahre 1902 ab widmete er sich vorwiegend der Aufnahme im nördlichen Harzvorland in der Gegend von Goslar, Harzburg, Wernigerode, Halberstadt usw. Seine Versetzung ins Gebirgsland nach etwa 18jähriger Tätigkeit erfolgte auf eigenen Wunsch, doch ist er auch später noch vielfach im Tiefland tätig gewesen, vor allem bei der Neuaufnahme einiger Blätter in der Uckermark. Mangelndes Interesse an der Diluvialgeologie hat Schroeder beim Wechsel seiner Arbeitsgebiete nicht geleitet, das beweisen seine zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten, nicht zum wenigsten seine Schriften über diluviale Säugetiere, die sich nicht auf die paläontologische Beschreibung beschränken, sondern meist auch die geologische Position der Lagerstätte ausführlich erörtern. Eher war es eine gewisse Resignation, die Schroeder's fast allzu skeptischen Geist erfaßt hatte: ein

Verzweifeln an der Möglichkeit, die zahlreichen Probleme der Diluvialgeologie in absehbarer Zeit wenigstens soweit zu lösen, daß die Forschung nicht mehr auf Schritt und Tritt Widersprüchen begegnet, die mit der gerade herrschenden Lehrmeinung durchaus nicht in Einklang zu bringen sind und die eben beweisen, daß »irgendwo etwas nicht stimmt«. SCHROEDER hat die wichtigste Entwicklungsphase der norddeutschen Glazialgeologie miterlebt, die einsetzte mit der bedeutsamen Entdeckung TORELL's und die zunächst, als es galt, der LYELL'schen Drifttheorie den Todesstoß zu versetzen, außerordentlich stürmisch verlief. Er sah, wie so manche Glazialgeologen mit ungenügendem Rüstzeug dem gewaltigen Problem entgegentraten, wie sie versagten und versagen mußten, wie eine Hypothese die andere ablöste, die Meinungen über grundlegende Fragen weit auseinandergingen. Keineswegs genügte ihm aber ein unfruchtbarer Skeptizismus. Mühselig sammelte er auf dem Wege der Kartierung eine Fülle von Beobachtungsmaterial, das er in seinen Karten und Erläuterungen sowie in zahlreichen Abhandlungen niederlegte. Sein scharfer, nüchterner, allem Phantastischen abholder Verstand hielt ihn davon ab, über das Ziel hinauszuschießen und dem zur Verfügung stehenden Tatsachenmaterial mehr zu entnehmen, als ihm zu entnehmen war. Nachdem erst, nicht zum wenigsten durch die Kartierung, ein Überblick geschaffen war über die im norddeutschen Glazialgebiet vorkommenden stratigraphischen und morphologischen Elemente, stellte sich bald die Notwendigkeit heraus, die vielfach aus dem Ausland übernommenen Begriffsbestimmungen zu überprüfen und so zu umgrenzen, daß sie auf unsere Verhältnisse und die Bedürfnisse der Kartierung anwendbar waren. SCHROEDER's Ergebnisse in seinen ostpreußischen und uckermärkischen Aufnahmegebieten waren dabei vor allem maßgebend bei der Begriffsbestimmung der Endmoränen. Hatte man früher, vor allem unter dem Einfluß BERENDT's, lediglich die Blockpackungen als »Endmoränen« gelten lassen oder sie zum mindesten als die Endmoränen κατ' ἐξοχήν angesehen, legte SCHROEDER besonderes Gewicht auf die Landschaftsformen, den Zusammenschluß kamm- und wallartiger Erhebungen zu ganzen Zügen. Er wies nach, daß nicht jede Blockpackung eine Endmoräne darstellt, daß eine solche ebensowohl aus Kies, Sand, Geschiebemergel oder aus aufgepreßten älteren diluvialen und selbst noch älteren Schichten bestehen kann, daß die »Durchragungen«, die vielfach in Endmoränengebieten eine Rolle spielen, nicht mit den bei uns viel selteneren Osern verwechselt werden dürfen, sondern als Aufpressungs-Endmoränen (Staumoränen) anzusehen sind, da sie mit Aufschüttungsendmoränen vielfach kombiniert und mit solchen konform gehen, sich also im großen und ganzen senkrecht zu den subglazialen Rinnen stellen. Diese Feststellungen, die Hand in Hand mit den namhaftesten Glazialgeologen der älteren Generation, BERENDT, WAHNSCHAFFE, KEILHACK, JENTZSCH, GAGEL u. a. gemacht worden sind, haben auch heute noch volle Gültigkeit, wenn auch gelegentlich leider von dieser wohlbegründeten Norm abgewichen und von Einzelnen jeder zusammenhangslos dastehende Hügel als »Endmoräne« gedeutet wird.

Auch für interglaziale Ablagerungen hat Schroeder eine Definition gegeben, die als außerordentlich eng bezeichnet werden muß. Er verlangt für die Fauna oder Flora nicht nur, daß sie sich auf primärer Lagerstätte befindet, und daß sie ein gemäßigtes Klima voraussetzt, unter dem das Eis zum vollständigen Rückzug aus Deutschland gezwungen worden ist, sondern er anerkennt auch solche Ablagerungen nur dann als interglazial, wenn das Eis selbst nochmals über sie hinweggegangen ist und eine Grundmoräne hinterlassen hat. Diese strenge Definition, der nur sehr wenige Interglazialablagerungen gerecht werden, war ohne Zweifel veranlaßt durch die damals sehr fühlbare Opposition der Monoglazialisten, die in Deutschland hauptsächlich durch den streitbaren E. Geinitz vertreten waren. Schroeder hat später, als der Monoglazialismus bereits zum Aussterben verurteilt war, wohl selbst eingesehen, daß die Definiton, die Weber und nach ihm Keilhack gegeben hat und die eine Überlagerung wenigstens durch fluvioglaziale Ablagerungen fordert, genügt, denn er leugnet bei der Beschreibung des Profils von Klinge, daß die fossilführenden Schichten, die er selbst für interglazial ansieht, von Grundmoräne überlagert werden.

Bei seinen Arbeiten, die sich mit dem floristischen und faunistischen Inhalt der Interglazialablagerungen, im besonderen mit den Wirbeltierresten befaßten, legte Schroeder mindestens ebenso großen Wert auf die Festlegung der stratigraphischen Verhältnisse wie auf die Bestimmung und paläontologische Beschreibung, denn nach seiner festen Überzeugung boten die beste Handhabe zur Unterscheidung der verschiedenen Eiszeiten und damit zu einer wissenschaftlich brauchbaren Gliederung des Diluviums die Interglazialprofile, ja er sah diese einzig und allein als einwandfreie Ausgangspunkte an. Welchen Wert er außerdem der an solchen Punkten einsetzenden Spezialkartierung beilegte, zeigt Schroeder bei Gelegenheit der Untersuchung der marinen und limnischen Interglazialablagerungen von Ütersen-Schulau, die er gemeinsam mit Stoller ausführte: »Die Methode der Kombination von Oberflächenkartierung und Tiefbohrungen an Punkten mit klarer Lagerung ist der einzige Weg, um über die Gliederung des Diluviums zu einem sicheren Resultat zu kommen.«

Aber selbst bei der Beurteilung fossilführender Diluvialablagerungen und ihrer Eingliederung in ein die Altersbeziehungen erläuterndes Schema wurde Schroeder in seiner wissenschaftlichen Gründlichkeit und Gewissenhaftigkeit immer wieder von Zweifeln gequält. Des öfteren klagt er über die mangelnde Sicherheit bei der Deutung der Altersbeziehung der verschiedenen Faunen-Typen (Mosbach-Taubach-Rixdorf-Löß) zu einander und zu den Eiszeiten. Keine der vorgeschlagenen Einstufungen befriedigt ihn völlig, immer wieder tauchen Unstimmigkeiten auf. Um nur einige Beispiele zu nennen: beim Rixdorfer Faunenbestand scheint ihm die Mischung verschiedener Elemente, des im allgemeinen älteren südlichen Faunentyps *(Rhinoceros Mercki* und *Elephas antiquus)* und der häufigeren, mit der Vergletscherung vom Pol her eingewanderten Faunenelemente, die vertreten werden durch *Elephas primigenius, Rhinoceros antiquitatis*

usw., nicht ausreichend geklärt. Das Interglazial von Schwanebeck bei Halberstadt, das Schroeder, der allgemeinen Auffassung folgend, mit Taubach parallelisiert, wird, wie seine Aufnahmen ergeben haben, von mächtigen Schottern mit Geröllen des Schwanebecker Quellkalks überlagert, die nur fluvioglazial sein können. Und doch soll die letzte Vereisung nicht bis in jenes Gebiet vorgedrungen sein. Dergleichen Unstimmigkeiten verschärften den Skeptizismus Schroeder's und bewirkten, daß er sich mit größerer Befriedigung dem Studium der älteren Formationen zuwandte, die sein späteres Arbeitsgebiet, das nördliche Harzvorland, aufbauen.

Hatte Schroeder schon bei seinen Aufnahmen im Flachland ein außergewöhnliches Geschick bei der kartographischen Darstellung gezeigt, ein Geschick, das auch dadurch anerkannt wurde, daß ihm zahlreiche jüngere Geologen zur Einführung in die Aufnahmemethoden zugewiesen wurden, so entwickelte er diese Fähigkeit im Harzvorland auf das Höchstmaß. Hier, wo es darauf ankommt, nicht nur den stratigraphischen und tektonischen Aufbau des mesozoischen Untergrundes zu erkennen, sondern auch das Quartär in seiner schleierartigen Verbreitung zur Darstellung zu bringen, hat es Schroeder trefflich verstanden, die richtige Mitte zu finden zwischen einer »abgedeckten« Karte, die, wo es irgend geht, das ältere Gebirge in den Vordergrund stellt, und einer Darstellung, die in erster Linie die bodenkundlich wichtigen jüngeren Ablagerungen berücksichtigen zu müssen glaubt, auf die Klarheit, Übersichtlichkeit und Lesbarkeit des geologischen Bildes aber weniger Wert legt. Auch im Gebirgsland verdankt Schroeder einen großen Teil seiner wissenschaftlichen Ergebnisse der Kartierung. Ihn interessierten vor allem die faciellen Verhältnisse der Kreide, die Transgressionen und Regressionen des Kreidemeers und die damit im Zusammenhang stehenden tektonischen Phasen. So schloß er aus der übergreifenden Lagerung des Oberen Emscher zwischen Oker und Harzburg auf eine damals einsetzende Verflachung des Meeres, die zu intensiver Konglomeratbildung führte. Sie hält während des Absatzes der Granulatenschichten an und macht dann wieder einer Vertiefung des Meeres zur Zeit der Quadratenschichten Platz. Auf die »cenomane« Transgression folgt eine Regression des Oberen Emscher und der Granulatenschichten und eine erneute Transgression der Quadratenschichten. Die Aufrichtung des Zechsteins und des Mesozoicums bis zu den Granulatenschichten einschließlich war im wesentlichen vor Ablagerung der Quadratenschichten vollendet. Das Vorspiel der untersenonen Aufrichtungsphase, die Schroeder als eine Hauptphase anzusehen geneigt ist, begann mit der Aussüßung des Jurameeres, das Nachspiel setzte im Tertiär fort.

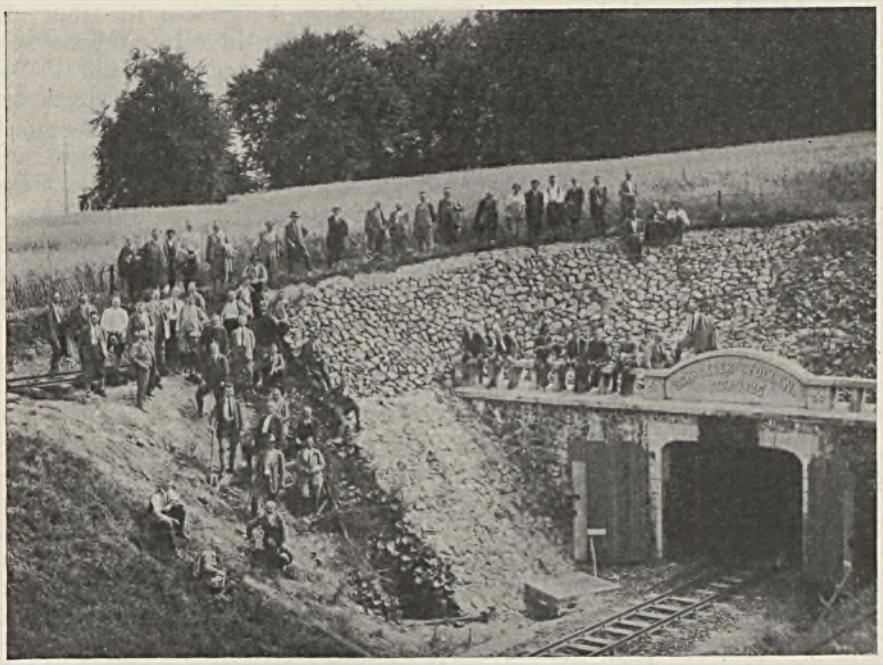
Aus dem massenhaften Auftreten altpaläozoischer, wenig abgerollter Gesteine im jüngeren Untersenon von Benzingerode schloß Schroeder, daß der Harz damals schon, wenigstens stellenweise, an den Meeresboden herangetreten sei. Dagegen hielt er die Anschauungen von einem höheren Alter der Harzaufwölbung, die beispielsweise aus einer Deutung der faciellen Verhältnisse im Unteren Lias gewonnen sind, für nicht ausreichend gestützt.

All die Ergebnisse, die Schroeder aus einer Fülle von Einzelbeobachtungen geschöpft und die er in seinen Erläuterungen und anderen wissenschaftlichen Arbeiten niedergelegt hat, im einzelnen aufzuführen, würde über den Rahmen dieser Biographie hinausgehen: wir müssen uns darauf beschränken, nur das Wichtigste herauszugreifen. Neben den Veröffentlichungen, die im wesentlichen eine Frucht seiner ausgedehnten Aufnahmetätigkeit waren, verfaßte Schroeder zahlreiche Arbeiten vorwiegend paläontologischen Inhalts. Hatte er sich zunächst mit der Organisation der Cephalopoden aus Silurgeschieben beschäftigt, so wandte er sich bald der Paläontologie der Wirbeltiere, im besonderen der diluvialen Säugetiere zu. Sein erster, in der Deutschen Geologischen Gesellschaft gehaltener Vortrag (1885) beschäftigte sich mit *Elephas antiquus* von Rixdorf und *Elephas trogontherii*, eine seiner letzten Arbeiten vor seinem Tode behandelt fast dasselbe Thema. Neben all den vielseitigen Aufgaben, die ihm als Beamten gestellt waren, kehrte er immer wieder in seinen Mußestunden zu seiner Lieblingsbeschäftigung, dem Studium der fossilen Wirbeltiere, zurück. Wie tief er in diesen schwierigen und umfangreichen Stoff eingedrungen ist, beweist ein Katalog über Vorkommen, Verbreitung und Literatur der fossilen Wirbeltiere, den Schroeder bis ans Ende seines Lebens vervollständigt und dessen hohen Wert die Geologische Landesanstalt dadurch anerkannt hat, daß sie ihn erworben hat und für seine Weiterführung Sorge tragen wird. Schroeder's Veröffentlichungen auf diesem Gebiet behandeln nicht allein die diluvialen Säugetiere, sondern auch Wirbeltiergruppen aus älteren Formationen: Saurierreste aus der baltischen Oberen Kreide, ein neues Genus aus dem schlesischen Rotliegenden, einen Stegocephalenschädel aus Helgoland, die Wirbeltiere der Rüdersdorfer Trias, Meereskrokodilier aus der Unteren Kreide Norddeutschlands, die Lophiodonten der mitteldeutschen Braunkohle. Diese Arbeiten hatten nicht nur paläontologische, sondern zu einem großen Teil auch stratigraphische Bedeutung. Es sei hier nur an den *Capitosaurus*-Schädel aus dem so fossilarmen und lange verkannten Buntsandstein von Helgoland und an die von Schroeder als Reste der Gattung *Lophiodon* erkannten Funde erinnert, die den Streit um das Alter der sogenannten »Älteren Braunkohle« Mittel- und Norddeutschlands endgültig zugunsten der v. Linstow'schen Auffassung entschieden haben.

Dieser ausgedehnten und ungewöhnlich vielseitigen wissenschaftlichen Tätigkeit stehen Leistungen auf dem Gebiete der angewandten Geologie gegenüber, die volle Anerkennung, insbesondere auch von seiten des Bergbaus, gefunden haben. Wie in wissenschaftlichen Dingen, so war Schroeder auch in der Auswertung seiner Aufnahmeergebnisse für den Bergbau, für Technik und Landwirtschaft außerordentlich vorsichtig und gewissenhaft. Niemals bildete er sich ein Urteil, bevor er sich nicht ein klares Bild der Lagerungsverhältnisse, womöglich durch Aufnahmen in größerem Maßstab, verschafft hatte. So stand er, um nur einige Beispiele zu nennen, dem Bergbau seines Aufnahmegebiets im Harzvorland beratend zur Seite, den Gruben Friederike und Hansa bei Harzburg, Georg Friedrich bei Dörnten,

und mehr als über alle Titel, Orden und Ehrenzeichen, die Schroeder im Laufe der Jahre reichlich zuteil wurden, freute er sich über eine Ehrung, die ihm, fast genau ein Jahr vor seinem Tode, von seiten der Ilseder Hütte gewidmet wurde. In Anerkennung seiner Verdienste um das Werk wurde auf Veranlassung des Hüttendirektors Dr.-Ing. h. c. W. Bergmann der Stollen Gr. Döhren bei Dörnten nach ihm benannt und am Stollenmundloch eine Bronzetafel mit folgender Widmung angebracht:

Schroederstollen 1923—1925
benannt nach dem Erforscher der
Geologie des subhercynischen Gebietes,
dem
Geheimen Bergrat Professor Dr. Schroeder.



Reich an Mühe und Verantwortung sollte sich die Tätigkeit gestalten, die Schroeder als Mitglied der am 11. September 1910 vom Reichskanzler bezw. dem Reichsamt des Innern ins Leben gerufenen Berufungskommion für die Kaliindustrie zu leisten hatte. Seitdem die Kaliwirtschaft gesetzlich geregelt ist, besteht die Kaliberufungsstelle neben der Prüfungsstelle und dem Reichskalirat. Sie ist die letzte richterliche Instanz, die in Tätigkeit tritt, wenn die von der Kaliprüfungsstelle für die einzelnen Kaliwerke festgesetzte Quote oder Beteiligungsziffer (Anteilsverhältnis am Gesamtabsatz) angefochten wird. Es war für Schroeder nicht immer leicht, die geologischen Ge-

sichtspunkte in der sonst rein juristisch-bergmännischen Kommission gebührend zur Geltung zu bringen. Daß sich aber auch diese Tätigkeit letzten Endes befriedigend für ihn und erfolgreich gestaltet hat, beweist der Umstand, daß er seine Ernennung mehrmals wiederholen ließ und erst 1923, offiziell 1924 nach Ablauf der Wahlperiode, wegen Krankheit zurücktrat. Im Zusammenhang mit dieser Tätigkeit bei der Kaliberufungskommission steht eine, mehrere Monate in Anspruch nehmende Reise nach Abessynien, die er gemeinsam mit dem Chemiker der Geologischen Landesanstalt Dr. Muenck im Jahre 1913 zur Untersuchung einer angeblichen Kalisalzlagerstätte ausführte und die er trotz der damit verbundenen körperlichen Strapazen mit Freude unternahm, gab sie ihm doch Gelegenheit, die Entstehung der salinaren Ablagerungen unter klimatischen Verhältnissen, wie sie in Europa nirgends mehr bestehen, zu studieren und dabei auch fremde Länder und Völker kennen zu lernen. Oft und gerne erzählte er später von dieser Reise, der er so viel geistige Anregung verdankte.

Auch während des Krieges suchte er dem schwer ringenden und dabei unter Mangel an Rohstoffen leidenden Vaterland nach Kräften zu nützen, hauptsächlich durch Untersuchung der in verschiedenen Horizonten der Kreide und des Tertiärs im nördlichen Harzvorland auftretenden Phosphatlagerstätten, die, so unbedeutend sie an sich waren, doch durch das Ausbleiben der ausländischen, vor allem der französischen Phosphate, hauptsächlich für die Landwirtschaft Bedeutung gewannen.

Nicht die geringsten Verdienste hat sich schließlich Schroeder um die innere Organisation und die Verwaltung der Geologischen Landesanstalt erworben. Diese Tätigkeit ist um so höher einzuschätzen, als sie im allgemeinen dem Wissenschaftler und Gelehrten »nicht liegt«. Zu einer Zeit, als die Verwaltung fast ausschließlich in den Händen der Direktion lag, und die wissenschaftlichen Beamten im allgemeinen ihre ganze Kraft der geologischen Aufnahme und den damit zusammenhängenden Arbeiten, vor allem auch der wissenschaftlichen Auswertung der gewonnenen Ergebnisse widmen konnten, sehen wir Schroeder — schon in verhältnismäßig jungen Jahren — zur Übernahme wichtiger und verantwortungsvoller Dezernate bereit. Er verwaltete lange Jahre das Jahrbuchs- und das Sammlungsdezernat in vorbildlicher Weise. Das bedeutete ein großes Opfer für die Allgemeinheit, denn auch er hätte die hierfür aufgewendete Zeit lieber seiner eigentlichen Aufgabe und wissenschaftlicher Tätigkeit gewidmet. Andererseits erkannte er klar, daß die Einheitlichkeit und Brauchbarkeit einer Sammlung sich auf die Dauer nur dann erzielen ließ, wenn die Verantwortung in die Hand eines Dezernenten gelegt wurde und nicht in die mehrerer Spezialisten, womit zunächst ein — völlig mißglückter — Versuch gemacht worden war. Schroeder übernahm die Sammlung mit einer aus tiefem Pflichtbewußtsein geborenen Freude, er betrachtete als seine Hauptaufgabe weniger, sie zu vergrößern als sie in einen brauchbaren Zustand zu versetzen. Da das Landesmuseum in erster Linie den Bedürfnissen des kartierenden Geologen dienen soll, war nach Schroeder's Auffas-

sung die Anordnung, wie sie in vorwiegend zoologisch-paläontologischen Sammlungen üblich ist, also die Anordnung nach dem System, verfehlt. In langen Jahren mühseliger Kleinarbeit hat Schroeder, zunächst nur mit Hilfe einzelner vorübergehender Hilfsarbeiter und erst später unter Mitwirkung allmählich eingestellter Kustoden und Assistenten, die Umordnung der Sammlung nach seinen Ideen bewirkt, ausgehend von geographischen Einheiten und innerhalb dieser stratigraphisch vom Älteren zum Jüngeren weiterschreitend unter Eingliederung der innerhalb der einzelnen Horizonte nach dem paläontologischen System geordneten Fossilien. Jahre hindurch nahm er oft noch die Abendstunden, ja die Vormittagstunden des Sonntags, in Anspruch, um diese Arbeiten zu fördern. Erst sehr viel später, als die immer mehr gesteigerten Anforderungen an die Geologische Landesanstalt eine erweiterte Arbeitsteilung und damit eine Neuorganisation der Dezernate notwendig machten, und eine ganze Reihe von Sammlungsbeamten zur Verfügung stand, war es Schroeder vergönnt, auf Kleinarbeit in der Sammlung zu verzichten und vorwiegend organisatorisch und verwaltungstechnisch tätig zu sein. In Anerkennung seiner Verdienste um das Sammlungswesen wurde Schroeder, der das Landesmuseum schon als Bezirks- und lange Jahre als Landesgeologe verwaltet hatte, am 1. April 1920 zum Abteilungsdirektor ernannt und ihm die Leitung nicht nur der stratigraphisch-paläontologischen, sondern auch der übrigen Sammlungen, der Lagerstättensammlung, des Museums für angewandte Geologie, der Paläobotanischen Sammlung und der Sammlung der technisch nutzbaren Gesteine, sowie der Bücherei übertragen. Er übte diese Tätigkeit aus bis zu seinem Eintritt in den Ruhestand am 1. Oktober 1924. Ein Jahr zuvor, am 1. Oktober 1923, war er noch zum ständigen Vertreter des Präsidenten ernannt worden.

Wenige Wochen später, am 26. November 1923 wurde ihm seine Ehefrau, Marie geb. Rieck, mit der er seit dem 10. März 1893 in kinderloser, aber glücklichster Ehe verheiratet war, nach längerem Leiden durch den Tod entrissen. Von diesem Schlag hat sich Schroeder nicht wieder erholt. Eine schwere Gemütsdepression ergriff den an Schicksalsschläge nicht gewöhnten, bisher so lebensfrohen Mann. Die Arteriosklerose, die sich auch schon früher in leichtem Maße gezeigt hatte, machte rapide Fortschritte und mahnte den sonst so kraftvollen Mann, der zeit seines Lebens keine ernstere Krankheit gekannt hatte, an die Nähe des Todes. Wir alle freilich, seine Kollegen, Freunde und Anverwandten, unterschätzten den Ernst seiner Krankheit und hofften auf eine nachhaltige Besserung nach Wiederherstellung seines seelischen Gleichgewichts. Wir mißbilligten, daß Schroeder bald nach dem Tode seiner Gattin sein Amt als Mitglied der Kaliberufungskommission seinem Stellvertreter überließ, daß er, als er die gesetzliche Altersgrenze erreicht hatte, in den Ruhestand trat und, da er aus gesundheitlichen Gründen nicht mehr imstande sei, seinen Pflichten voll nachzukommen, nichts wissen wollte von einer Verlängerung seiner Dienstzeit, die im Hinblick auf seine langjährige, schwer zu ersetzende Erfahrung im Sammlungswesen voraussichtlich vom Staatsministerium be-

willigt worden wäre. So trat er denn in den Ruhestand, und der Präsident der Geologischen Landesanstalt widmete ihm aus diesem Anlaß folgende Worte warmer Anerkennung: »Mit lebhaftem Bedauern sieht Sie die Geologische Landesanstalt, deren Sammlungen Ihnen so viel verdanken, aus Ihrem Amte scheiden. Sie sind jedem Geologen in bezug auf Pflichttreue und strenge wissenschaftliche Forschung ein unvergeßliches Vorbild und verlassen unseren Kreis mit dem schönen Bewußtsein, daß sich die nach Ihrem Weggang entstehende Lücke nicht so bald für uns schließen wird. Möge es Ihnen vergönnt sein, nach hoffentlich bald wieder erlangter völliger Gesundheit, der Wissenschaft noch lange zu leben. Wir alle hoffen aber, daß Sie auch nach Ihrem Ausscheiden in regem kollegialem Verkehr einer der Unserigen bleiben werden.«

Um Schroeder auch weiterhin an die Geologische Landesanstalt zu knüpfen, ernannte ihn das Kollegium einstimmig zum Freiwilligen Mitarbeiter. In den drei Jahren, die ihm noch vergönnt blieben, war er wiederholt auch im Außendienst tätig, beschränkte sich aber bald, gezwungen durch seinen schwankenden Gesundheitszustand, auf seine Wirbeltierstudien im Landesmuseum und auch in auswärtigen Museen. Als Frucht dieser Arbeiten hat er mehrere ausführliche Abhandlungen hinterlassen, die, größtenteils abgeschlossen, sich im Druck befinden und in das nachfolgende Literaturverzeichnis aufgenommen sind.

Nach dem Tode seiner Gattin, die in ihrer allezeit liebenswürdigen Art es verstanden hatte, ihm den Alltag des Lebens sonnig zu gestalten und seine kleinen und großen Widerwärtigkeiten, die Schroeder oft die Laune verdarben, mit goldenem Humor und einem nie versagenden klugen Verständnis zu verscheuchen, glich Schroeder einem entwurzelten Baum, dem die besten Lebenssäfte abgeschnitten sind. Auch seinen nächsten Verwandten und seiner verwitweten Schwester, Frau Sanitätsrat Dr. Döring, die sich seiner in aufopferungsvoller Treue angenommen hatte, gelang es nur selten, ihn auf einige Stunden aufzuheitern. Von seinen Freunden zog er sich fast ganz zurück, freute sich aber doch von Herzen, wenn man ihn gelegentlich besuchte, und bemühte sich dann auch, ganz der alte zu sein. Freilich, den einstigen unbekümmerten Ton fand er nicht mehr, das fühlte der Besucher und das fühlte vor allem Schroeder selbst. Was war er doch auf der Höhe seines Lebens für ein beneidenswert glücklicher Mensch gewesen! Nach getaner Arbeit saß man zusammen im Kreise der Seinigen und freute sich der Geselligkeit. Nichts konnte Schroeder mehr verdrießen als Trägheit: Trägheit des Körpers, des Geistes und auch des Herzens. Und so freute er sich vor allem an der Frische, der Regsamkeit und dem Temperament der Jugend, und seine kluge, gemütvolle, immer frohgelaunte Gattin mit ihm. Beide hatten eine Nichte zu sich genommen, die die Stelle einer Tochter vertrat und im Schroeder'schen Haushalt weilte, bis sie nach dem Tod ihres Vaters ins Elternhaus zurückkehrte. Damals ging es lebhaft zu im Hause Schroeder, und so liebte er es gerade. Er

schöpfte aus dem sprudelnden Born der Jugend, aber diese hatte entschieden den größeren Vorteil bei dieser »Symbiose«. Sie hörte von den Interessen und Leistungen längst verstorbener Geologen, von ihrer Größe und auch von ihren menschlichen Schwächen. Manches schwere wissenschaftliche Problem wurde erörtert, rückhaltsloser und gründlicher als bei wissenschaftlichen Sitzungen, dem jungen Geologen aber wurde klar, welche Kenntnisse, welche Fülle von Erfahrungen und welches kritische Talent hier verborgen lag. Verborgen lag, denn SCHROEDER trat nicht gerne an die Öffentlichkeit. Oftmals sprach er sein Bedauern darüber aus, daß ihm die Gabe, öffentlich zu reden, versagt sei; die Ursache hierfür lag letzten Endes in seiner strengen Auffassung von der wissenschaftlichen Forschung, die mehr Wert legte auf die Prägnanz jedes einzelnen Ausdrucks als auf die rednerische Wirkung. Ergriff SCHROEDER aber einmal das Wort, so hatte er die volle Aufmerksamkeit seiner Zuhörer, denn was er vorzubringen hatte, war »gehauen und gestochen«. SCHROEDER hielt sich auch für pädagogisch wenig begabt. Der Einfluß, den er auf alle Jüngeren ausübte, die er eines engeren Verkehrs würdigte, beweist das Gegenteil. Ein »Schulmeister« freilich war er nicht, und seine Erziehungsmethoden ließen sich mit den landläufig üblichen und anerkannten nicht vergleichen. Auch hatte er Menschenkenntnis genug, sich mit von vornherein hoffnungslosen Objekten nicht abzugeben.

Unter den Gaben, die SCHROEDER in die Wiege gelegt waren, stand an erster Stelle ein klarer, tiefgründiger, unbestechlicher Verstand. Daß er dieses Pfund nicht vergraben hat, beweist sein ganzer Lebensgang und zeigen alle seine wissenschaftlichen Leistungen. Wenn diese Gabe bei dem Beamten und Wissenschaftler in den Vordergrund tritt, so heißt das nicht, daß andere Eigenschaften ihm gefehlt hätten, die auch wärmere Gefühle in uns auslösten als nur Hochachtung. Seiner zurückhaltenden Persönlichkeit lag freilich wenig an »allgemeiner Beliebtheit«. Ihm galt mehr, wenigen viel und sich selber treu zu sein. Nur wenige ließ er, oft nur auf kurze Augenblicke, einen Blick in sein Inneres tun, eine gewisse seelische Keuschheit, eine Scheu vor plumpen Händen hielt ihn zurück. Er gehörte zu den Naturen, die ihre liebenswürdigen Eigenschaften unter einer derben, rauhen Schale verstecken. Es war ihm gerade recht, wenn ihn Menschen, die ihm ferner standen, für einen »Rationalisten« hielten oder gar für einen Zyniker. Und über solche, die in pharisäischer Überhebung auf die Anschauung anderer herabsahen, konnte er die volle Schale seines Spottes ausgießen. Mit der ganzen, seiner innersten Natur entspringenden Wärme trat er, wo es nötig war auch in scharfer Form, für die unbedingte Freiheit der Überzeugung ein. Freilich mußte es sich um eine ehrlich selbsterworbene Überzeugung, nicht etwa um nachgebetete Schlagworte oder Leitsätze handeln. Für Masseninstinkte hatte er ebensowenig übrig wie für Originalitätshaschereien, mochte es sich nun um wissenschaftliche oder andere Fragen handeln. Seinem für geistige Freiheit und Unabhängigkeit enthusiasmierten Wesen war Intoleranz in jeder Form aufs tiefste

verhaßt, und wenn er sie am Werke sah, vergaß er sein sonstiges Beherrschtsein.

Neben seinen naturwissenschaftlichen hatte Schroeder auch vielerlei andere Interessen: er erfreute sich im Kreise der Seinigen auch an den Werken der Kunst und schönen Literatur, betrieb in seinen Mußestunden gelegentlich auch sprachliche und kulturhistorische Studien, unternahm, stets begleitet von seiner für alles Schöne begeisterten Gattin, Reisen an landschaftlich oder kulturell hervorragende Stätten des In- und Auslandes, kurz er tat alles, um einen Ausgleich zu schaffen und nicht ein einseitiger Gelehrter zu werden. Über religiös-sittliche Fragen sprach er auch mit seinen Freunden selten: für ihn verstand sich, wie für den Helden in Friedrich Theodor Vircher's »Auch Einer« das Moralische von selber. Auch Liebe zur Heimat und zum deutschen Volk — wobei er keinen Unterschied gelten ließ zwischen Nord und Süd, Ost und West — waren ihm so selbstverständliche Dinge, daß er nicht begreifen konnte, wie weite Kreise unserer Mitbürger daraus eine besondere Tugend machen wollen, und nicht glauben mochte, daß anderen diese natürlichen Gefühle nicht zu eigen sein sollten. Hatten wir doch alle die unvergeßliche Zeit der großen nationalen Einigung zu Beginn des Weltkrieges erlebt! Trotz der neuen tiefen politischen Zerrissenheit hat Schroeder den Glauben an das deutsche Volk in seiner Gesamtheit und an seine Fähigkeit, politisch erzogen zu werden, nie verloren. Im festen Glauben an eine bessere Zukunft lehnte er aber alle »politischen Kannegießereien« über den schnellsten oder besten Weg nach diesem Ziel als töricht und zwecklos ab und zog es vor, seinem Vaterland zu dienen nach den Gaben, die er empfangen hatte, mit derselben freudigen Pflichttreue unter der neuen wie unter der alten Staatsform.

Noch an dem Tage, an dem ein rascher und doch so wohlmeinender Tod ihm die Augen für immer schloß, hatte er seiner geliebten Wissenschaft gedient und hatte abends seinen Angehörigen von neuen, zweckmäßigen Einrichtungen seiner Schöpfung, des Landesmuseums, erzählt, da stand — mitten im Satze — das Herz still, das ein Leben lang so treu geschlagen hatte den Seinigen, seinen Freunden, seiner Wissenschaft und seinem Vaterland.

Uns aber wird er vorschweben als ein charaktervoller ganzer Mann, als ein leuchtendes Beispiel nie versagender Pflichttreue, als ein begeisterter Jünger und Förderer unserer Wissenschaft, der mit einem unermüdlichen Fleiß peinliche Gewissenhaftigkeit verband, der ein glücklicher Gatte, seinen Freunden ein wohlmeinender Berater und in gesunden Tagen ein immer lebensfroher Gefährte war. Sein Andenken werden wir allezeit hochhalten, die Früchte seiner Arbeit aber werden uns alle überdauern! —

Th. Schmierer.

Verzeichnis der wissenschaftlichen Veröffentlichungen

1881. Beiträge zur Kenntnis der in ost- und westpreußischen Diluvialgeschieben gefundenen Silurcephalopoden. (Schriften d. Phys.-Ök. Ges. Königsberg 22, 1, S. 54–96.)
1882. Desgl. (Fortsetzung). Ebendort 23, S. 87—106.
1882. Über senone Kreidegeschiebe der Provinzen Ost- und Westpreußen. Dissertation. (Ztschr. Dtsch. Geol. Ges. 34, S. 243—287.)
1882. Über silurische Cephalopoden. (Paläontol. Abh. von Dames u. Kayser.)
1885. Über *Elephas antiquus* von Rixdorf und *Elephas trogontherii*. (Ztsch. dtsch. geol. Ges. 47, S. 206.)
1885. Nachträge zu dem Aufsatz: Über senone Kreidegeschiebe der Provinzen Ost- und Westpreußen. (Ebendort 37, S. 551. Protokoll.)
1885. Saurierreste aus der baltischen oberen Kreide. (Dies. Jahrb. 1884, S. 293—333).
1886. Über die Aufnahme des südlichen Teils der Section Krekollen und der Section Siegfriedswalde. (Ebendort 1885, S. XCII—XCIV.)
1886. Über zwei neue Fundpunkte mariner Diluvial-Conchylien in Ostpreußen. (Ebendort 1885, Bd. 6, S. 219—241.)
1887. Über die Aufnahme der Section Rössel und des östlichen Theiles der Section Heilige Linde. (Desgl. 1886, S. XLV—XLIX.)
1888. Über Aufnahmen des Blattes Heilige Linde. (Desgl. 1887, Bd. 8, S. CVI—CVII.)
1888. Pseudoseptale Bildungen in den Kammern fossiler Cephalopoden. (Desgl. 1887, Bd. 8, S. 164—229.)
1888. Diluviale Süßwasser-Conchylien auf primärer Lagerstätte in Ostpreußen. (Desgl. 1887, Bd. 8, S. 349—362.)
1889. Über Durchragungs-Züge und -Zonen in der Uckermark und in Ostpreußen. (Desgl. 1887, Bd. 9, S. 166—211.)
1893. Über die Aufnahmen der Blätter Gr.-Ziethen, Hohenfinow, Stolpe und Oderberg in den Jahren 1890—1892. (Desgl 1892, Bd. 13, S. LIX—LXV.)
1894. Endmoränen in der nördlichen Uckermark und Vorpommern. (Ztschr. Deutsch. Geol. Ges. S. 293–301.)
1895. Über 2 Elefantenzähne aus dem Märkischen Provinzialmuseum. (Desgl. S. 216–219.)
1897. Wissenschaftlicher Bericht zu Blatt Greiffenberg, Schwedt, Mohrin. (Dies. Jahrb. 1896, 17, S. LX–LXVI.)
1898. Bericht über die Aufnahme der Blätter Mohrin und Soldin und über Bereisung des diluvialen Mietzel-Thales. (Desgl. 1897, 18, S. XLV—XLIX).
1898. Eine große Felis-Art aus märkischem Diluvium. (Desgl. 1897, 18, S. 20—27).
1898. G. Berendt, K. Keilhack, H. Schroeder und F. Wahnschaffe, Neuere Forschungen auf dem Gebiet der Glazialgeologie in Norddeutschland, erläutert an einzelnen Beispielen. (Desgl. 1897, 18, S 42–129.)
1898. Revision der Mosbacher Säugetierfauna. (Jahrbücher Nass. Ver. f. Naturk. 51, S. 213—230.)
1898. Bericht über die Exkursion der Deutschen Geol. Ges. nach Chorin. (Ztschr. Deutsch. Geol. Ges. 50, S. 148, Protokoll.)
1899. Mittheilung über die geologischen Aufnahmen bei Stade. (Dies. Jahrb. 1898, 19, S. CL—CLXII.)
1900. Schädel eines jungen *Rhinoceros antiquitatis* Blumenb. (Desgl. 1899, 20, S. 286–290.)
1903. Die Wirbeltierfauna des Mosbacher Sandes. I. Gattung Rhinoceros. (Abh. Preuß. Geol. Land. N. F. Heft 18.)
1905. *Datheosaurus macrourus* nov. gen. nov. spec. aus dem Rotliegenden von Neurode. (Dies. Jahrb. 1904, 25, S. 282—294.)
1905. Hyaena aus märkischem Diluvium. (Desgl. 1904, 25, S. 336—341.)
1905. Schichten der *Parkinsonia subfurcata* in Norddeutschland. (Desgl. 26, S. 81—93.)
1905. H. Schroeder und J. Stoller, Marine und Süßwasserablagerungen im Diluvium von Uetersen-Schulau. (Desgl. 26, S. 94—102.)
1905. *Rhinoceros Mercki* Jäger von Heggen im Sauerlande. (Desgl. 26, S. 212—239.)
1906. H. Schroeder und J. Stoller, Wirbeltierskelette aus den Torfen von Klinge bei Cottbus. (Desgl. 1905, 26, S. 418–435.)

1907. H. Schroeder und J. Stoller, Diluviale marine und Süßwasserschichten be Uetersen-Schulau. (Dies. Jahrb. 1906, Bd. 27, S. 455–528).
1908. Marine Fossilien in Verbindung mit permischem Glazialkonglomerat in Deutsch-Südwestafrika. (Dies. Jahrb. 1908, Bd. 29, S. 694—697.)
1909. H. Schroeder und J. Böhm, Geologie und Paläontologie der Subhercynen Kreidemulde. (Abhandl. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. Heft 56.)
1911. Über Oberen Emscher westlich Hildesheim und die Regression des Emschers im Harzvorlande. (Dies. Jahrb. 1911, Bd. 32, S. 232—241.)
1912. Bericht über die Aufnahmen auf den Blättern Blankenburg und Derenburg im Jahre 1911. (Dies. Jahrb. 1911, Bd. 31, S. 508–509.)
1912. H. Schroeder und J. Stoller, Das Plagefenn bei Chorin. Bodenverhältnisse. (Beiträge zur Naturdenkmalpflege, Bd. 3, S. 29–50.)
1912. R. Klebs † 20. Juni 1911. (Dies. Jahrb. 1911, Bd. 32, II, S. 382—389.)
1913. Ein Stegocephalenschädel von Helgoland (Dies. Jahrb. 1912, Bd. 33, II, S. 232–264.)
1913. Das Vorkommen der Gattung *Lophiodon* in der Braunkohle Sachsens. (Centralbl. f. Min. etc. 1913, No. 11.)
1914. Wirbeltiere der Rüdersdorfer Trias. (Abhandl. Pr. Geol. Landesanst. N. F. Heft 65.)
1914. Exkursionsführer in das nördliche Harzrandgebiet zwischen Goslar und Thale. (Führer zu den Exkursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft im Aug. 1914. Überreicht vom Niedersächsischen geol. Verein Hannover 1914, S. 46—78.)
1915. Notizen zur Geologie des Blattes Derenburg. Aufnahmebericht. (Dies. Jahrb. 1913, Bd. 34, II, S. 616—624.)
1916. Eocäne Säugetierreste aus Nord- und Mitteldeutschland. (Dies. Jahrb. 1916, 37, I, S. 164—195.)
1917. Über Keuper und Unteren Lias bei Halberstadt. Aufnahmebericht. (Dies. Jahrb. 1916, Bd. 36, II, S. 492—510.)
1920. Süßwasserkalke, Hercynschotter und Glazialbildungen am Huy und Fallstein. (Dies. Jahrb. 1919, Bd. 40, II, S. 1—45.)
1922. Ein Meereskrokodilier aus der Unteren Kreide Norddeutschlands. (Dies. Jahrb. 1921, Bd. 42, S. 352–364.)
1924. Berichtigung zu H. Schroeder, Süßwasserkalke, Hercynschotter und Glazialbildungen am Huy und Fallstein. (Dies. Jahrb. 1923, Bd. 44, S. 517.)
1928. Über *Elephas antiquus* und *trogontherii* aus dem Diluvium der Mittelmark. (Dies. Jahrb. 1927, Bd. 48, S. 699–723.)

Im Druck: Bemerkungen zu einigen Fundorten von *Rhinoceros Mercki.* (Zeitschr. Deutsche Geol. Ges.)
» » Die paläogeographische Grundlage der Subhercynen Kreidemulde. (Abhandl. Preuß. Geol. Landesanst. N. F.)
» » H. Schroeder, Th. Schmierer und W. Dienemann, Zwei diluviale Faunen von Sondershausen in Th. (Dies. Jahrb. 1928.)

Karten

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten 1 : 25 000

a) Tiefland

1890. Lfg. 47. Gallingen (Krekollen). Erl. 1891.
Siegfriedswalde. » 1891.
1896. Lfg. 61. Bischofsstein. Erl. 1896.
1897. Lfg. 66. Brüssow. Erl. 1896.
Wallmow. » 1896.
1897. Lfg. 75. Rössel. Erl. 1897.
Heiligelinde. » 1897.
1899. Lfg. 76. Schwedt. Erl. 1899.
Angermünde (R. Michael u. H. Schroeder). Erl. 1899. (H. Schroeder.)
Greiffenberg i. Uckerm. (M. Schmidt u. H. Schroeder). Erl. 1899 (H. Schroeder.)
1899. Lfg. 80. Gr. Ziethen. Erl. 1900, 2. Auflage 1914.
Stolpe. » 1900.

1899. Lfg. 80. Zachow (P. Krusch u. H. Schroeder). Erl. 1900. (P. Krusch.)
Hohenfinow. Erl. 1900.
Oderberg (G. Berendt u. H. Schroeder). Erl. 1900. (H. Schroeder.)
1902. Lfg. 94. Mohrin. Erl. 1902.
1901. Lfg. 102. Soldin. » 1902.
1904. Lfg 106. Stade (H. Schroeder u. F. Schucht.) Erl. 1904.
Hagen (H. Monke u. H. Schroeder). » (H. Schroeder) 1904.
Ütersen (H. Monke u. H. Schroeder). » (H. Schroeder) 1904.
Horneburg (H. Monke u. H. Schroeder). » (H. Schroeder) 1904.
Harsefeld (H. Monke u. H. Schroeder). » (H. Monke) 1904.
1906. Lfg. 130. Lamstedt (H. Monke, H. Schroeder u. F. Schucht).
Himmelpforten (H. Schroeder, H. Monke u. F. Schucht).
Kadenberge (H. Schroeder u. F. Schucht).
1908. Lfg. 95. Tamsel (Finckh, Schroeder, Woelfer). Erl. H. Schroeder.
1908. Lfg. 81. Zehden (Berendt, Finckh, Korn, Schroeder). Erl. H. Schroeder.

b) Gebirgsland

1908. Lfg. 100. Harzburg (O. H. Erdmannsdörffer, M. Koch, H. Schroeder). Erl. (Erdmannsdörffer u. Schroeder) 1908, 2. Aufl. 1914.
1913. Lfg. 174. Ringelheim. Erl. 1912.
Lutter am Berge (A. Bode u. H. Schroeder). Erl. 1913.
Salzgitter. Erl. 1912.
Goslar (A. Bode u. H. Schroeder). Erl. 1913, 2. Aufl. 1926.
Vienenburg. Erl. 1912.
1914. H. Schroeder u. W. Weissermel, Geologisch-agronomische Karte der Umgebung von Quedlinburg. Mit Erläuterungen.
1927. Lfg. 240. Wernigerode (O. H. Erdmannsdörffer u. H. Schroeder). Erl. 1926.
Quedlinburg (Schroeder, Erdmannsdörffer, Siegert, Fliegel, Dahlgrün, Weissermel). Erl. (Schroeder u. Dahlgrün) 1927.
Derenburg (Schroeder, Fliegel, Dahlgrün, Beck). Erl. 1928.
Blankenburg (Erdmannsdörffer, Fliegel, Schroeder, Herrmann u. Beck). Erl. im Druck.
Halberstadt. Erl. 1928.

Im Druck: Lfg. 290. Schwanebeck (Schroeder u. Behrend). Erl.
Dardesheim (Schroeder u. Behrend). Erl. } Behrend
Osterwiek (Schroeder u. Behrend). Erl.

Karten 1 : 100000.

1904. H. Schroeder, H. Monke u. F. Schucht, Geologische Übersichtskarte des Kehdinger Moors und seiner Umgebung.

Im Druck: Übersichtskarte der Subhercynen Kreidemulde.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

Tafel 1

Seite

Fig. 1. *Ampyx balticus* n. sp. 3
Kopfmittelschild. Woldegk. × 1.

» 2, 3. *Remopleurides nanus Leucht. v. baltica* var. n. 5
2. Kopfmittelschild. Voigtsdorf. a von oben, b von rechts. × 2.
3. Pygidium. Voigtsdorf × 7.

» 4. *Remopleurides Warburgae* n. sp. 6
Kopfmittelschild. Ostpreußen. a von oben, b von rechts. × 2.

» 5. *Calymmene Pompeckji* n. sp. 9
Ganzes, halbeingerolltes Exemplar. Brandenburg. a von oben, b von links. × 2.

» 6. *Ogygia? erratica* n. sp. 10
Unvollständige Schale. Müggelheim. × 3.

» 7, 8. *Philippsinella borealis* n. sp. 13
7. Glabella. Ostpreußen. × 5.
8. Pygidium. Voigtsdorf. × 3.

» 9. *Phacops elliptifrons* Esm. 16
Vollständiges, eingerolltes Exemplar. Voigtsdorf. a von oben, b von vorn. × 2.

» 10. *Cheirurus bimucronatus* Murch. 18
Pygidium. Brandenburg. × 1.

» 11. *Cyrtometopus superstes* n. sp. 21
Unvollständiges Kopfmittelschild. Kirchmöser. × 1.

» 12, 13. *Pseudosphaerexochus? neglectus* n. sp 21
12. Unvollständiges Kopfschild. Voigtsdorf. Von oben. × 2.
13. Glabella. Ostpreußen. Von rechts. × 2.

» 14. *Nieszkowskia inermis* n. sp. 23
Glabella. Brandenburg. a von oben, b von rechts. × 1,5.

» 15. *Sphaerexochus balticus* n. sp. 24
Unvollständiges Kopfmittelschild. Voigtsdorf. a von oben, b von links. × 2.

» 16—19. *Encrinurus punctatus* Wahl. sp. 26
16. Ganzes, halbeingerolltes Exemplar. Butzow. a von oben, b von vorn, c von rechts. × 2.
17. Unvollständiges Kopfmittelschild mit erhaltenem Seitenstachel. Gräningen. × 2.
18. Steinkern einer Glabella. Butzow. × 2.
19. Pygidium der langstacheligen Form. Hohen-Ferchesar. × 2.

» 20, 21. *Encrinurus obtusus* Ang. 28
20. Ganzes, eingerolltes Exemplar. Brandenburg. a von links, b von vorn. × 2.
21. Teil eines Kopfmittelschildes und Pygidium. Kirchmöser. × 3.

» 22. *Acidaspis horridus* n. sp. 30
Pygidium. Pr. Holland. × 1.

» 23. *Lichas (Platylichas)* Westergårdi n. sp. 30
Kopfmittelschild. Brandenburg. a von oben, b von vorn, c von rechts. × 1.

» 24. *Lichas (Platylichas) gracilis* n. sp. 32
Pygidium. Hohen-Ferchesar. a von innen, mit Umschlag, b von außen. × 2.

» 25. *Lichas (Amphilichas) marchica* n. sp. 32
Pygidium. Potsdam. × 1.

Die Originale zu den Tafeln 1 u. 2 befinden sich im Geologischen Landesmuseum zu Berlin.



Rud. Pütz gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35


BIBLIOTHEK


POLITECHNIKA GDAŃSKA

Tafel 2

Seite

Fig. 1. *Lichas* (*Metopolichas*) *verrucosus* Eichw. 33
Pygidium. Sacrow-Paretzer Kanal (Westteil). × 1.

» 2. *Lichas* (*Metopolichas?*) *applanatus* n. sp. 34
Pygidium von innen. Sacrow-Paretzer Kanal (Westteil). × 1.

» 3. *Lichas* (*Hoplolichas*) cf. *tricuspidatus* Beyr. 34
Pygidium. Wallmow. × 1.

» 4. *Lichas* (*Hoplolichas*) *proboscideus* Dam. 35
Kopfmittelschild. Tasdorf. × 1.

» 5. *Lichas* (*Hoplolichas*) *conicotuberculatus* Nieszk. 36
Ganze Schale. Dahme. × 1.

» 6. *Lichas* sp. 36
Hypostom. Butzow. × 1.

» 7—9. *Phaëtonides rugulosus* Ldstr. 37
7. Kopfmittelschild. 8. Freie Wange. 9. Pygidium. Adolfseck. × 5.

» 10. *Phaëtonides densistriatus* n. sp. 37
Kopfmittelschild. Müncheberg. × 3.

» 11, 12. *Phaëtonides glaber* n. sp. 38
11. Kopfmittelschild. 12. Pygidium. Hohen-Ferchesar. × 3.

» 13, 14. *Proëtus verrucosus* Ldstr. 40
13. Kopfmittelschild. 14. Freie Wange. Adolfseck. × 5.

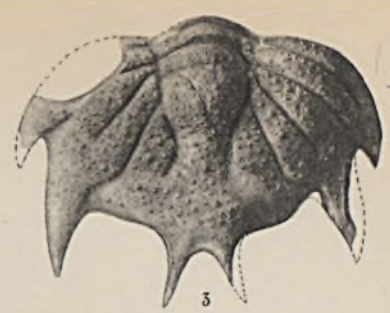
» 15—17. *Proëtus deflexus* n. sp. 40
15. Kopfmittelschild, a) von oben, b) von rechts. 16. Freie Wange.
17. Pygidium. Langenau. × 3.

» 18. *Bairdia tumida* n. sp. 42
Ganze Schale, a) von oben, b) von rechts. Brandenburg. × 15.

» 19. *Aristozoë* cf. *primordialis* Linnss. sp. 42
Sehr junges Exemplar. Rechte Klappe. Voigtsdorf. × 15.

» 20. *Phyllocaride?* 43
Linke (?) Klappe. Tasdorf. × 10.


1/1
2


1/1
3


1/1
4


1/1
1


1/1
5


5/1
7


5/1
8


3/1
10


3/1
11


3/1
12


5/1
9


3/1
15a


15b


3/1
16


5/1
13


5/1
14


3/1
17


1/1
6


15/1
18a


15/1
18b


10/1
19


10/1
20

C. Többicke gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

9

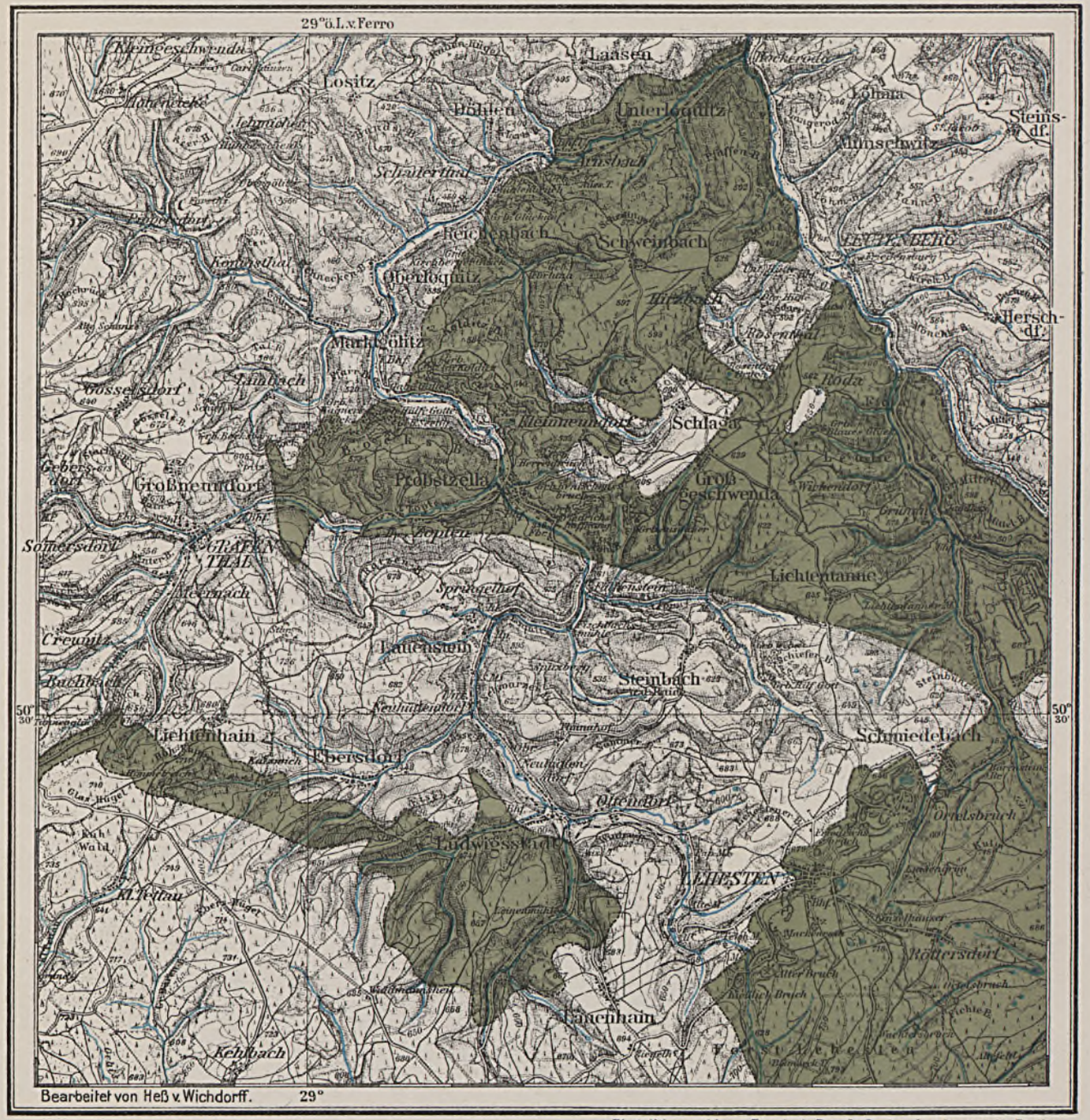

BIBLIOTHEK


POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
15008

Übersichtskarte der Thüringer Dachschiefer-Industrie

bei Lehesten, Probstzella und Ludwigsstadt

Jahrbuch der Preuß. Geolog. Landesanstalt 1927, I



Photolithographie u. Druck d. Preuß. Geolog. Landesanstalt, Berlin

Dachschiefer-Industriebezirke.

Maßstab 1:100000

0 1 2 3 4 5 km

10

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

NAT. OR. OESCHENDENGESELLSCHAFT IN DANZIG. BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
Tm 15008

Tafel 4

		Seite
Fig. 1.	*Parkinsonia depressa* Qu.	227
» 2a.	» »	227
» 2b.	» » , Rückenansicht	227
» 3.	» *arietis* Wetzel	228
» 4.	» *Eimensis* Wetzel	229
» 5.	» *ferruginea* Oppel	231
» 6a.	» »	231
» 6b.	» » , Rückenansicht	231
» 7.	» *Neuffensis* »	232
» 8a.	» *Parkinsoni* Sow.	234
» 8b.	» » , Rückenansicht	234



1



2a



2b



3



4



6b



5



6a



8b



7

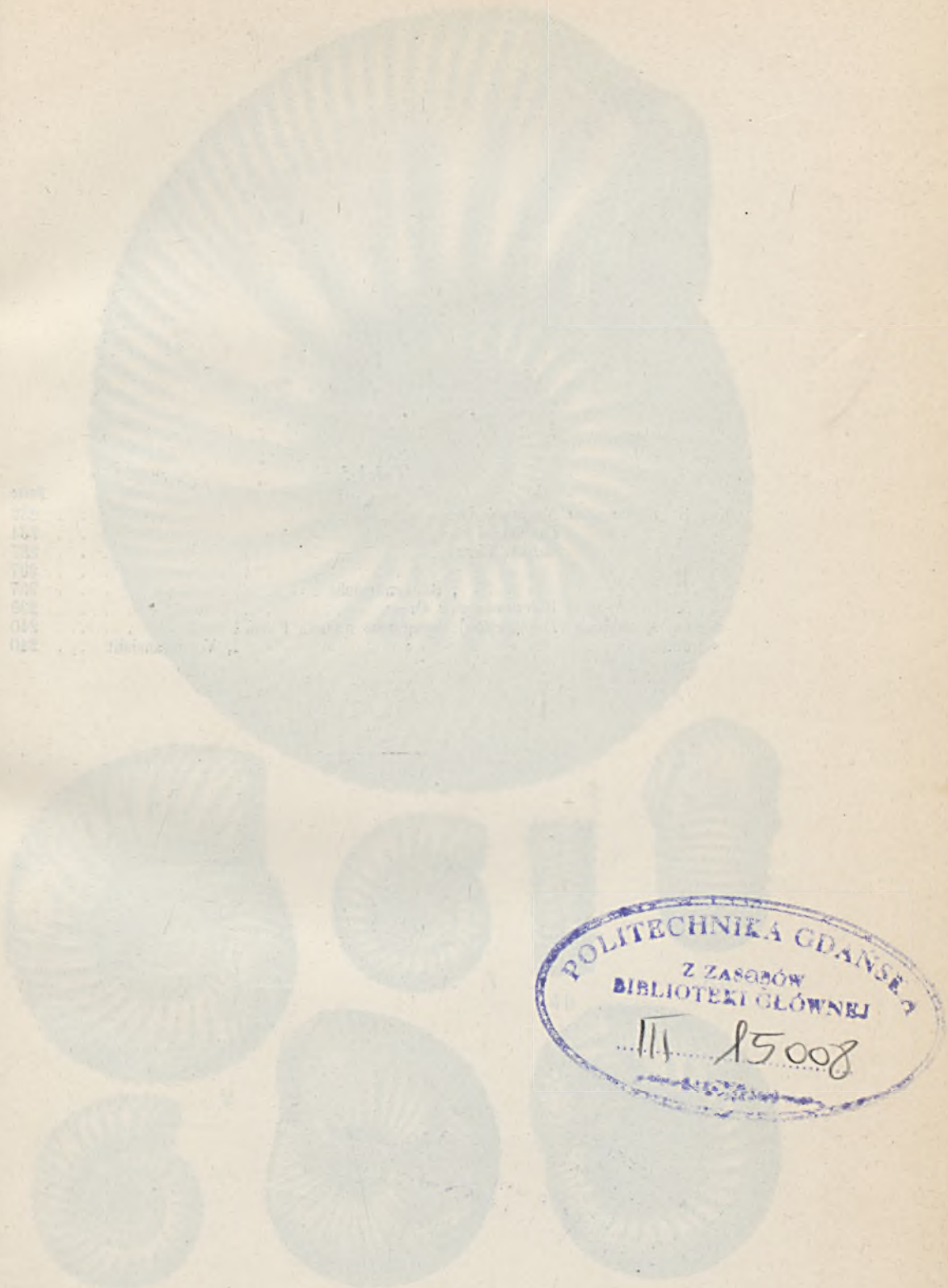


8a

Ant. Birkmaier, gez. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

11

BIBLIOTHEK
POLITECHNIKI GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008



POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

Tafel 5

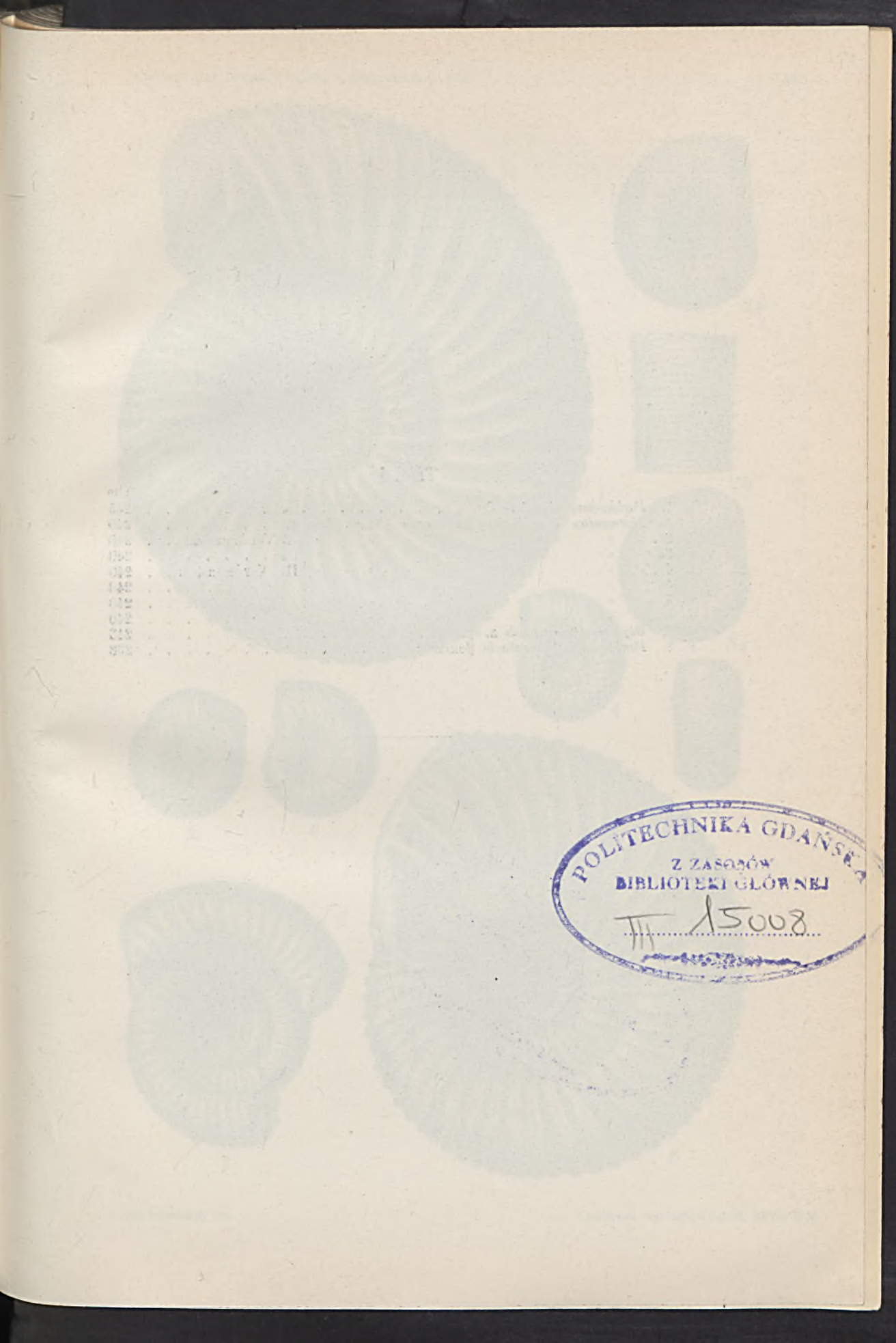
		Seite
Fig. 1.	*Parkinsonia Neuffensis* Oppel	232
» 2.	» *Parkinsoni* Sow.	234
» 3.	» *radiata* Renz	237
» 4a.	» » »	237
» 4b.	» » » , Rückenansicht	237
» 5.	» *Württembergica* Oppel	239
» 6a.	*Normanites* (*Polyplectites*) *linguiferum* d'Orb., Form I	240
» 6b.	» » » » » I, Vorderansicht	240



Ant. Birkmaier, gez. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

BIBLIOTHEK

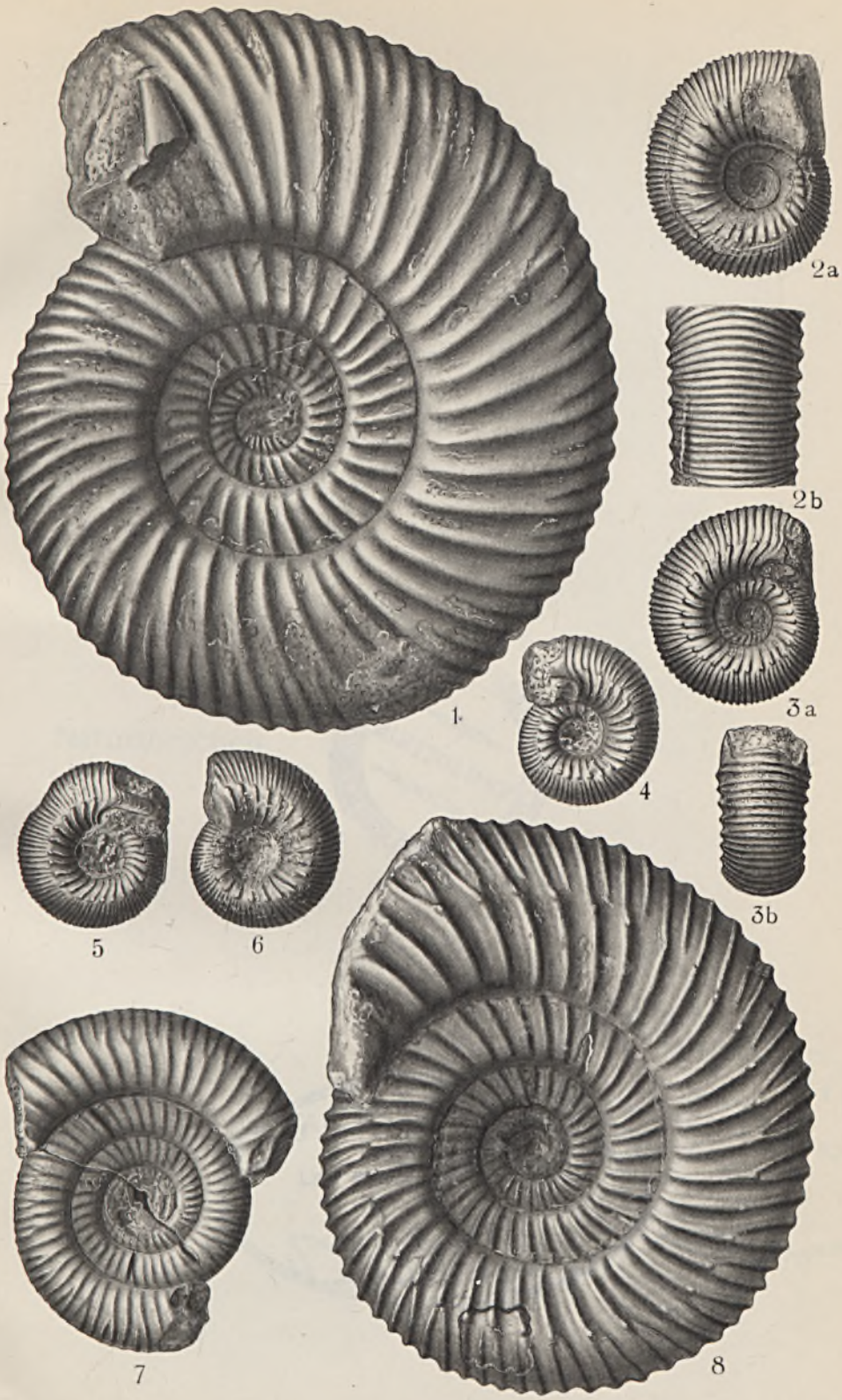
POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
15008



POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

Tafel 6

		Seite
Fig. 1.	*Parkinsonia planulata* Qu.	235
» 2a.	*Normanites* (*Polyplectites*) *linguiferum* d'Orb., Form II	240
» 2b.	» » » » » II, Vorderansicht	240
» 3a.	» » » » » III	240
» 3b.	» » » » » III, Vorderansicht	240
» 4.	» » » »	240
» 5.	» » » »	240
» 6.	» » » »	240
» 7.	*Bigotites Gredingensis* n. sp.	243
» 8.	*Parkinsonia Schloenbachi* Schlippe	238



Ant. Birkmaier, gez. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

13

BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III/15002

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

Tafel 7

Seite

Fig. 1a. *Bigotites Martiusii* d'Orb. 243
» 1b. » » » , Rückenansicht 243
» 2. *Perisphinctes perspicuus* Parona 244
» 3. *Lissoceras oolithicum* d'Orb. 245
» 4. *Oppelia aspidoides* Oppel 246
» 5. *Oecotraustes serrigerus* Waagen 247
» 6. » » » 247
» 7. » » » 247



1a



2



1



3



5



4



6



7

Ant. Birkmaier, gez. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT IN DANZIG BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III. 15009

Tafel 8

Seite

Fig. 1. *Aeger Lehmanni* Langenhan sp. aus dem Oberen Muschelkalk vom Haarberg bei Rhoda 333
r = Rostrum, t = Teile des 2. u. 3. Pereipoden,
p = Propodus des 3. Maxillarfußes.
Vergrößerung 2 : 1. Aus der Privatsammlung von Herrn Studienrat Lehmann in Erfurt.

Fig. 2. *Piratella badensis* nov. gen. nov. sp. aus dem Unteren Muschelkalk von Merzhausen bei Freiburg i. Br. (Genotyp) 338
Scheren der 1. Pereipoden; Neuabbildung des Originals zu K. Stierlin, Ber. der Naturforsch. Ges. zu Freiburg i. Br., Bd XX, Taf 1. Natürliche Größe. Aus der Sammlung des Geol.-pal. Instituts zu Freiburg i. Br.

Fig. 3. *Piratella badensis* nov. gen. nov. sp. aus dem Unteren Muschelkalk von Merzhausen bei Freiburg i. Br. (Genotyp) 338
Cephalothorax von der linken Seite; Neuabbildung des Originals zu K. Stierlin, Ber. der Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br., Bd. XX, Taf. 1. Natürliche Größe. Aus der Sammlung des Geol.-pal. Instituts zu Freiburg i. Br.

Fig. 4. *Lissocardia silesiaca* H. v. Meyer emend. H. Eck aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz 336
Cephalothorax von der linken Seite und Schere des 1. Pereipoden; Neuabbildung des Originals zu H. v. Meyer, Palaeontographica, Bd. I, Taf. XXXII, Fig. 36. Natürliche Größe. Aus der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin.

Fig. 5. *Lissocardia silesiaca* H. v. Meyer emend. H. Eck aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz 336
Cephalothorax von der linken Seite. Natürliche Größe. Aus der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin.

Fig. 6. *Lissocardia silesiaca* H. v. Meyer emend. H. Eck aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz 336
Cephalothorax von der linken Seite; Neuabbildung des Originals zu H. v. Meyer, Palaeontographica Bd. I, Taf. XXXII, Fig. 37. Natürliche Größe. Aus der Sammlung des Museums für Naturkunde zu Berlin.

Fig. 7. Eine zu Fig. 6 gehörige Schere des 1. Pereipoden; natürliche Größe . . 336

Fig. 8. *Lissocardia silesiaca* H. v. Meyer emend. H. Eck aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz 336
Cephalothorax von der rechten Seite. Natürliche Größe. Aus der Sammlung des Museums für Naturkunde zu Berlin.



1



2



3



4



5



6

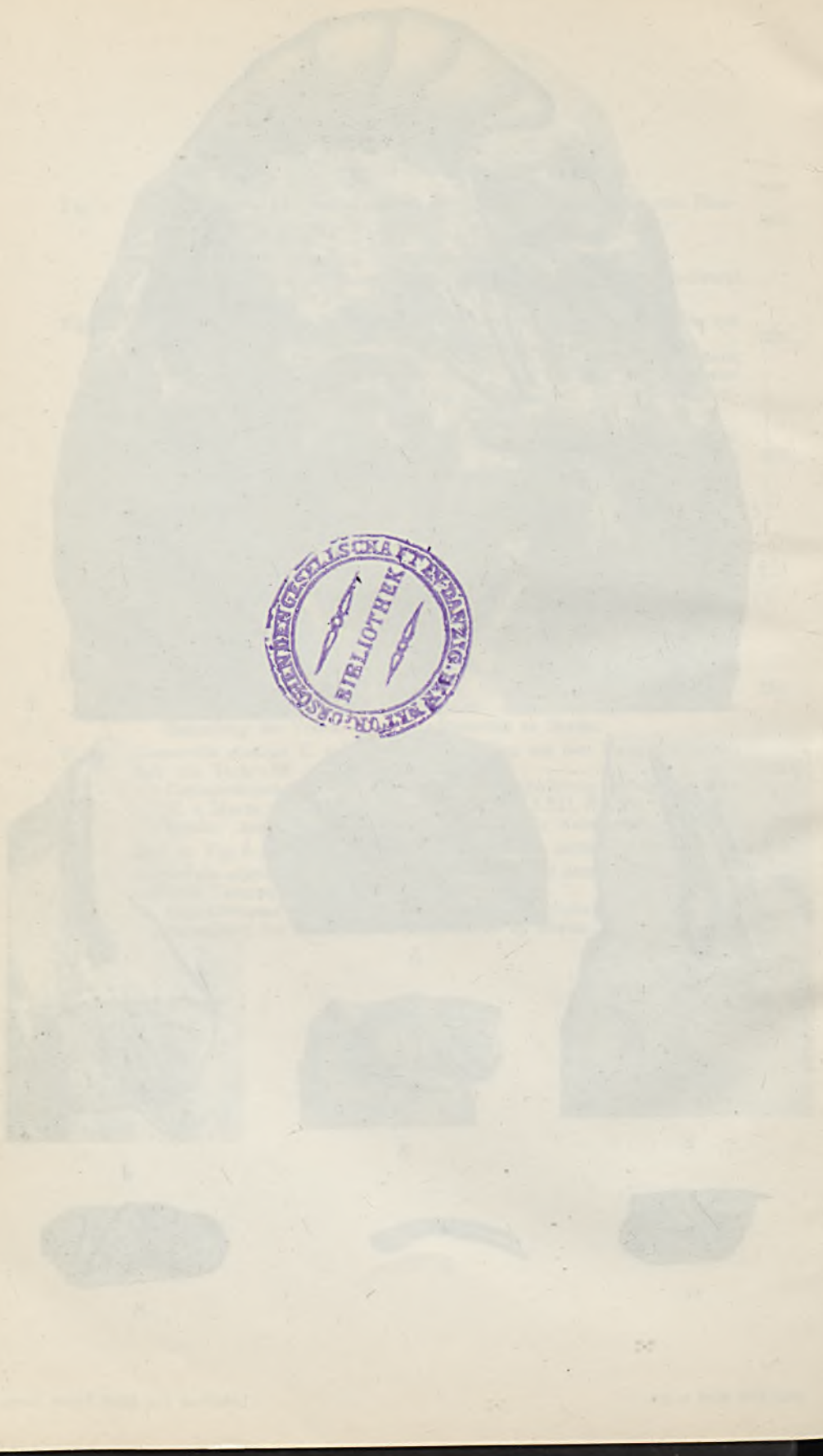


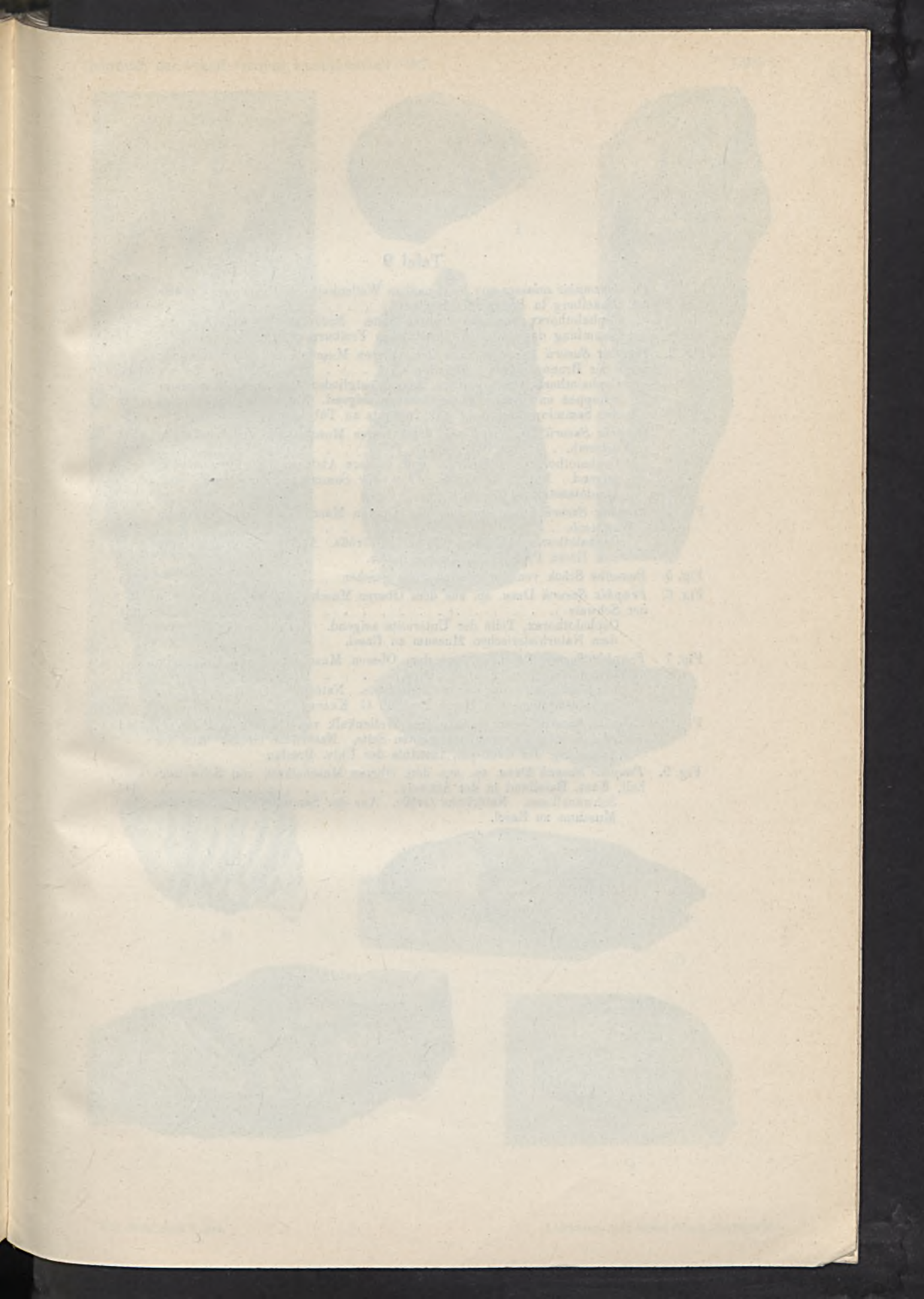
7



8

Rud. Pütz phot. u. gez. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35


NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT
BIBLIOTHEK



Tafel 9

Seite

Fig. 1. *Pseudopemphix spinosus* nov. sp. aus dem Wellenkalk des Fahrnauer Tunnels bei Dinkelberg in Baden (Halde) 340
Cephalothorax von der rechten Seite. Natürliche Größe. Aus der Sammlung des Geol.-pal. Instituts zu Freiburg i. Br.

Fig. 2. *Pemphix Sueurii* Desm. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Rottenburg unter der Brunnenmühle i. Württemb. 344
Cephalothorax und vordere Abdominalglieder von oben, Antennenschuppen und rechte große Antenne zeigend. Natürliche Größe. Aus der Sammlung des Geol.-pal. Instituts zu Tübingen.

Fig. 3. *Pemphix Sueurii* Desm. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Crailsheim i. Württemb. 344
Cephalothorax mit Rostrum und vordere Abdominalglieder von oben zeigend. Natürliche Größe. Aus der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin.

Fig. 4. *Pemphix Sueurii* Desm. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Crailsheim i. Württemb. 344
Cephalothorax von oben. Natürliche Größe. Aus der Privatsammlung von Herrn Prof. P. G. Krause-Berlin.

Fig. 5. Dasselbe Stück von der rechten Seite gesehen 344

Fig. 6. *Pemphix Sueurii* Desm. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Waldshut in der Schweiz 344
Cephalothorax, Teile der Unterseite zeigend. Natürliche Größe. Aus dem Naturhistorischen Museum zu Basel.

Fig. 7 *Pemphix Sueurii* Desm. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Crailsheim i. Württemb. 344
Cephalothorax von der rechten Seite. Natürliche Größe. Aus der Privatsammlung von Herrn Prof. P. G. Krause-Berlin.

Fig. 8. *Pemphix Sueurii* Desm. sp. aus dem Wellenkalk von Czeladz in Polen . 344
Abdominalglieder von der rechten Seite. Natürliche Größe. Aus der Sammlung des Geol.-pal. Instituts der Univ. Breslau.

Fig. 9. *Pemphix Sueurii* Desm. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Schweizerhall, Kant. Baselland in der Schweiz 344
Schwanzflosse. Natürliche Größe. Aus der Sammlung des Naturhist. Museums zu Basel.



1



3



4



2



5



8



6



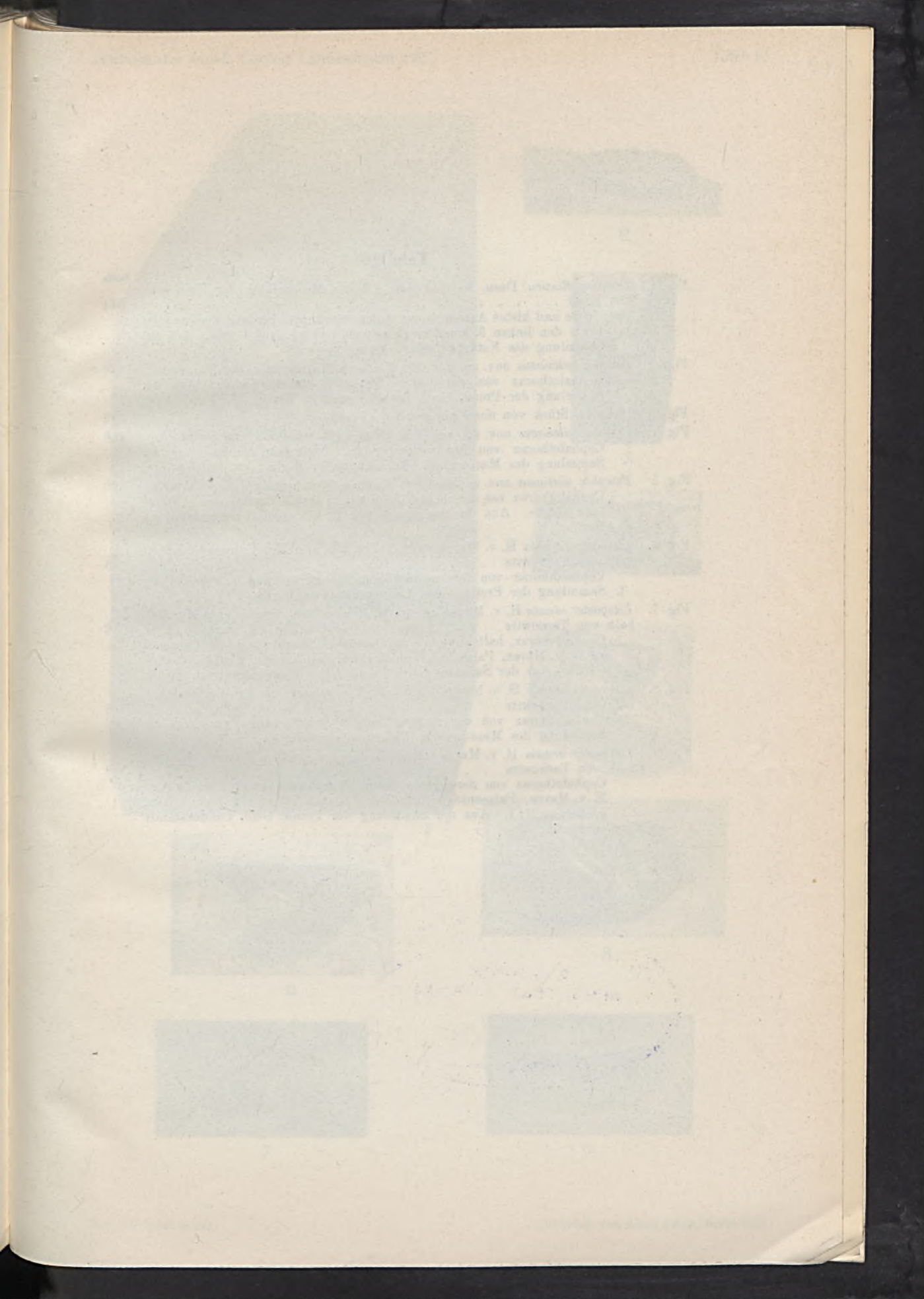
7



9

BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
Th 15008



Tafel 10

Seite

Fig. 1. *Pemphix Sueuri* Desm. sp. aus dem Oberen Muschelkalk der Umgegend von Basel 344
Große und kleine Antennen mit Antennenschuppe, beide 1. Pereiopoden, sowie den linken 3. Maxillarfuß zeigend. Natürliche Größe. Aus der Sammlung des Naturhist. Museums zu Basel.

Fig. 2. *Pemphix silesiacus* nov. sp. aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz . 346
Cephalothorax von der linken Seite. Natürliche Größe. Aus der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin.

Fig. 3. Dasselbe Stück von oben aus gesehen (Typus) 346

Fig. 4. *Pemphix silesiacus* nov. sp. aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz . 346
Cephalothorax von der rechten Seite. Natürliche Größe. Aus der Sammlung des Museums für Naturkunde zu Berlin.

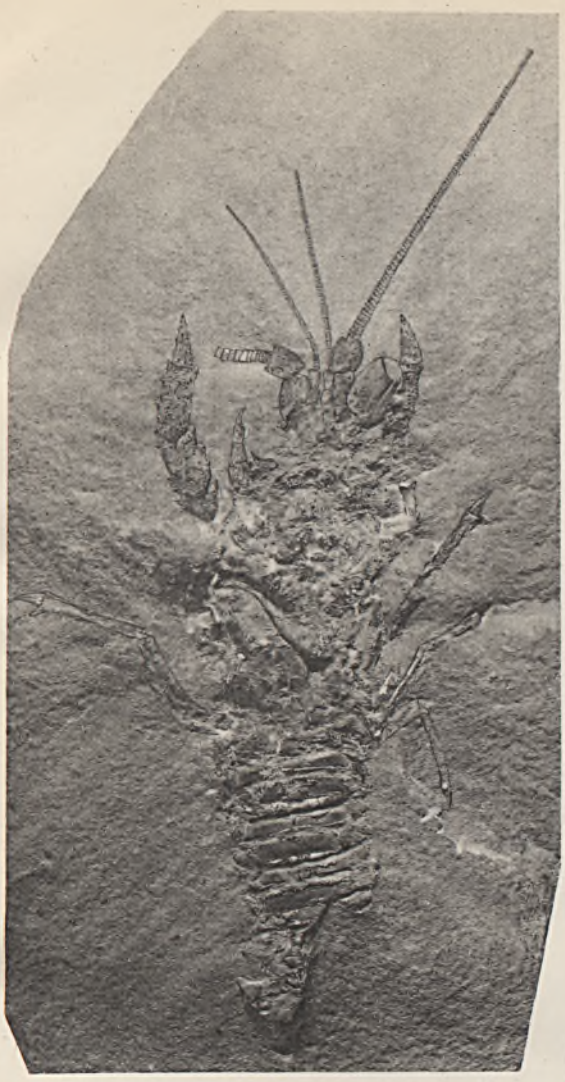
Fig. 5. *Pemphix silesiacus* nov. sp. aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz . 346
Cephalothorax von der rechten Seite mit 2. oder 3. Pereiopoden. Natürliche Größe. Aus der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin.

Fig. 6. *Litogaster ornata* H. v. Meyer emend. Eck sp. aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz 348
Cephalothorax von der rechten Seite. Vergrößerung 2 : 1. Aus der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin.

Fig. 7. *Litogaster ornata* H. v. Meyer emend. H. Eck sp. aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz 348
Cephalothorax, halb von oben aus gesehen. Neuabbildung des Originals zu H. v. Meyer, Palaeontographica Bd. 1, Taf. XXXII, Fig. 41. Natür-Größe. Aus der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin.

Fig. 8. *Litogaster ornata* H. v. Meyer emend. H. Eck sp. aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz 348
Cephalothorax von der rechten Seite. Vergrößerung 2 : 1. Aus der Sammlung des Museums für Naturkunde zu Berlin.

Fig. 9. *Litogaster ornata* H. v. Meyer emend. H. Eck sp. aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz 348
Cephalothorax von der rechten Seite. Neuabbildung des Originals zu H. v. Meyer, Palaeontographica Bd. 1, Taf. XXXII, Fig. 40(?). Vergrößerung 2 : 1. Aus der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin.



1



2



3



4



5



6



7



8



9

17

BIBLIOTHEK

Tafel 11

Seite

Fig. 1. *Litogaster ornata* H. v. Meyer emend. H. Eck sp. aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz 348
Abdomen von oben. Vergrößerung 2 : 1. Aus der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin.

Fig. 2. *Litogaster ornata* H. v. Meyer emend. H. Eck sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Bühlingen i. Württemb. 348
Cephalothorax von der rechten Seite und einen zweiten Pereiopoden zeigend. Neuabbildung des Originals zu H. v. Meyer, Palaeontographica Bd. IV, Taf. X, Fig. 6. Vergrößerung 2 : 1. Aus der Württembergischen Naturaliensammlung zu Stuttgart.

Fig. 3. *Litogaster ornata* H. v. Meyer emend. H. Eck aus dem Unteren Muschelkalk von Tarnowitz 348
Cephalothorax von der linken Seite. Vergrößerung 2 : 1. Aus der Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin.

Fig. 4. *Litogaster tiefenbachensis* nov. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Tiefenbach bei Crailsheim i. Württemb. 350
Cephalothorax von oben. Natürliche Größe. Aus der Württembergischen Naturaliensammlung zu Stuttgart.

Fig. 5. Dasselbe Stück von der linken Seite 350

Fig. 6. *Litogaster tiefenbachensis* nov. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Tiefenbach bei Crailsheim i. Württemb. (Typus) 350
Cephalothorax und Abdomen von oben. Natürliche Größe. Aus der Württembergischen Naturaliensammlung zu Stuttgart.

Fig. 7. *Litogaster tiefenbachensis* nov. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Tiefenbach bei Crailsheim i. Württemb. 350
Cephalothorax und Abdomen von oben. Natürliche Größe. Aus der Württembergischen Naturaliensammlung zu Stuttgart.

Fig. 8. *Litogaster tuberculata* nov. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Kocherstetten i. Württemb. 353
Cephalothorax von oben. Vergrößerung 2 : 1. Aus der Württembergischen Naturaliensammlung zu Stuttgart.

Fig. 9. *Litogaster venusta* H. v. Meyer emend. aus dem Oberen Muschelkalk von Friedrichshall i. Württemb. 352
Cephalothorax halb von oben. Neuabbildung des Originals zu H. v. Meyer, Palaeontographica Bd. I, Taf. XIX, Fig. 20. Vergrößerung 2 : 1. Aus der Württembergischen Naturaliensammlung zu Stuttgart.

Fig. 10. *Litogaster venusta* H. v. Meyer emend. aus dem Oberen Muschelkalk von Friedrichshall i. Württemb. 352
Cephalothorax von oben. Neuabbildung des Originals zu H. v. Meyer, Palaeontographica Bd. I, Taf. XIX, Fig. 21. Vergrößerung 2 : 1. Aus der Württembergischen Naturaliensammlung zu Stuttgart.

Fig. 11. *Litogaster* cf. *ornata* H. v. Meyer emend. H. Eck sp. aus dem Unteren Muschelkalk von Rohrdorf bei Nagold i. Württemb. 350
Cephalothorax von der rechten Seite. Vergrößerung 2 : 1. Aus der Sammlung der Technischen Hochschule zu Stuttgart.

Fig. 12. *Litogaster* sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Untertürkheim bei Stuttgart 354
Das Stück zeigt die Ventralseite. Neuabbildung des Originals zu H. v. Meyer, Palaeontographica Bd. IV, Taf. X, Fig. 8. Vergrößerung 2 : 1. Aus der Württembergischen Naturaliensammlung zu Stuttgart.



4



3 2:1



5



1



6



12

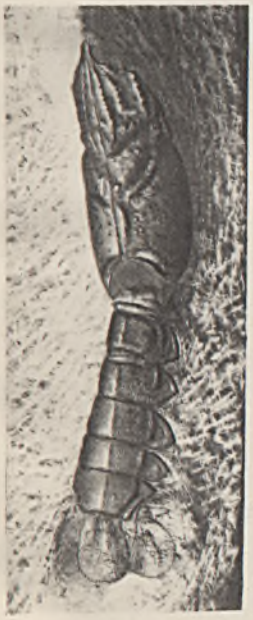


2 2:1

2:1



8



7

2:1



10



11



9 2:1

Rud. Pütz phot. u. gez. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

18

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT DANZIG
BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
15008

Tafel 12

Seite
Rekonstruktion von *Pemphix Sueurii* Desm. sp. 344



Georg Hoffmann gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

19


BIBLIOTHEK


POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
15008

Tafel 13

Seite

Fig. 1. *Lissocardia silesiaca* H. v. Meyer emend. H. Eck 336
Vergrößerung des auf Taf. 8 Fig. 6 abgebildeten Stückes im Maßstab 2 : 1.

Fig. 2. *Pseudopemphix Meyeri* v. Alberti sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Friedrichshall i. Württ. 339
Cephalothorax von der rechten Seite; Neuabbildung des Originals zu *Pemphix Meyeri* Fr. v. Alberti, Überblick über die Trias, Taf. VII, Fig. 7; aus der Württembergischen Naturaliensammlung zu Stuttgart; Maßstab 2 : 1.

Fig. 3. *Pemphix Sueurii* Desm. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Wiesen, Schweiz 344
Distales Ende eines 1. Pereiopoden; Neuabbildung des Originals zu *Pemphix Sueurii* Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde 1. Aufl. Taf. 20 Fig. 23; aus der Sammlung des Geol.-pal. Instituts der Univ. Tübingen; natürl. Größe.

Fig. 4. *Pemphix Sueurii* Desm. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Crailsheim i. Württ. 344
Distales Ende des linken 1. Pereiopoden; aus der Württemb. Naturaliensammlung zu Stuttgart; natürl. Größe.

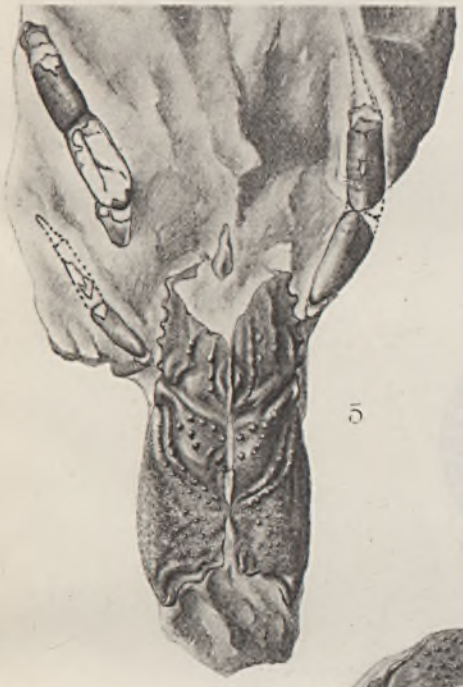
Fig. 5—7. *Litogaster tiefenbachensis* n. sp. aus dem Oberen Muschelkalk von Crailsheim i. Württ. 350
Fig. 5 Ansicht von oben, Fig. 6 Seitenansicht von rechts, Fig. 7 Seitenansicht von links; aus der Württemb. Naturaliensammlung zu Stuttgart; Maßstab 2 : 1.



1



2



5



3



4



6



7

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI
15000

Tafel 14

Seite

Fig. 1. *Neuropteris ovata* Hoffmann. Bohrung Domnitz bei Löbejün. 1a Stück in $\frac{2,5}{1}$ 370

» 2. *Sphenophyllum? oblongifolium* Germar (><). Grillenberg; in Stigmarienboden (a Appendices) leg. Eichenberg 1926 371

» 3. *Linopteris neuropteroïdes* Gutbier oder *obliqua* Bunb. $\frac{2,5}{1}$. Grillenberg . 371

» 4. *Lepidodendron dichotomum* Sternberg (»Transpirationsöffnungen« fehlen). 4a in $\frac{2,5}{1}$, Grillenberg leg. Eichenberg 1926 370

Die Originale zu Fig. 2—4 sind in der Sammlung der Preuß. Landesanstalt, das zu Fig. 1 in der Sammlung des Geol. Instituts der Universität Halle a S.



2



1



1a



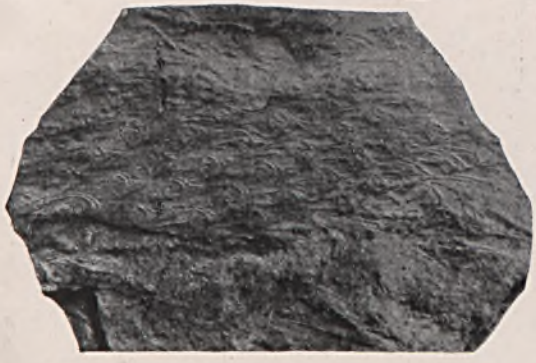
3

$\frac{2,5}{1}$



4a

$\frac{2,5}{1}$



4

21





Tafel 15

Seite

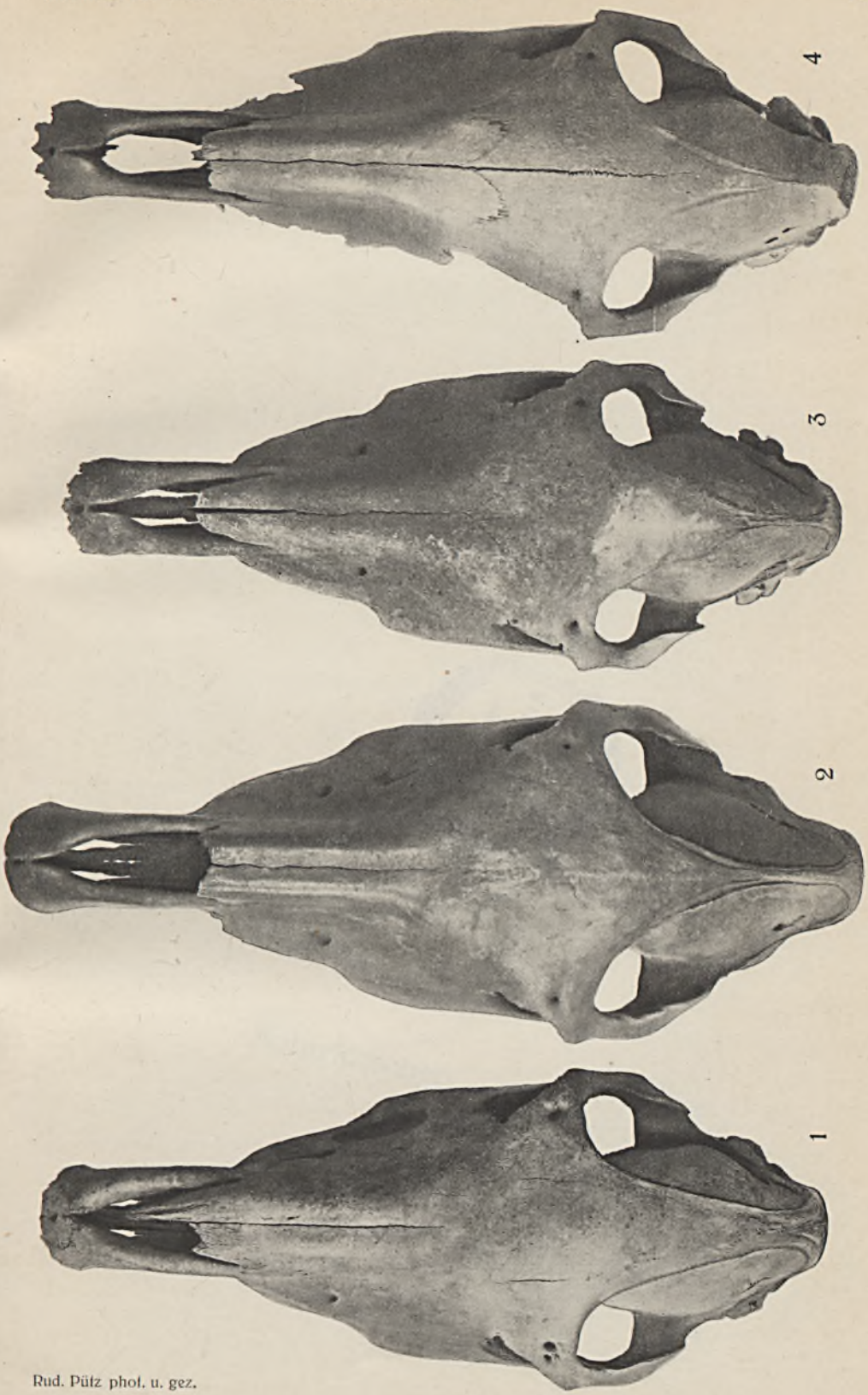
Fig. 1. *Equus caballus caballus* Linnaeus, Hauspferd 463
Geol. Landesanst. Berlin; Grube Anna b. Etgersleben.
♂ ad.; a.

Fig. 2. *Equus caballus caballus* Linnaeus, Hauspferd 463
Geol. Landesanst. Berlin; Grube Anna b. Etgersleben.
♀ ad.; b.

Fig. 3. *Equus caballus caballus* Linnaeus, Hauspferd 463
Museum Nienburg, Nr. 69; Kiesgrube b. Landesbergen.
♂ ad.

Fig. 4. *Equus caballus caballus* Linnaeus, Hauspferd 463
Geol. Landesanst. Berlin; Ornum.
♀.

Bei diesen und den folgenden Aufnahmen wurden benutzt:
als Horizontale: für die Ober- und Gaumenansichten, die Linie Basion-Henselion, für die Profilansichten die Basicranialachse.
als Augenpunkt: der Hinterrand der Orbita.



Rud. Pütz phot. u. gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35


NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG
BIBLIOTHEK

Tafel 16

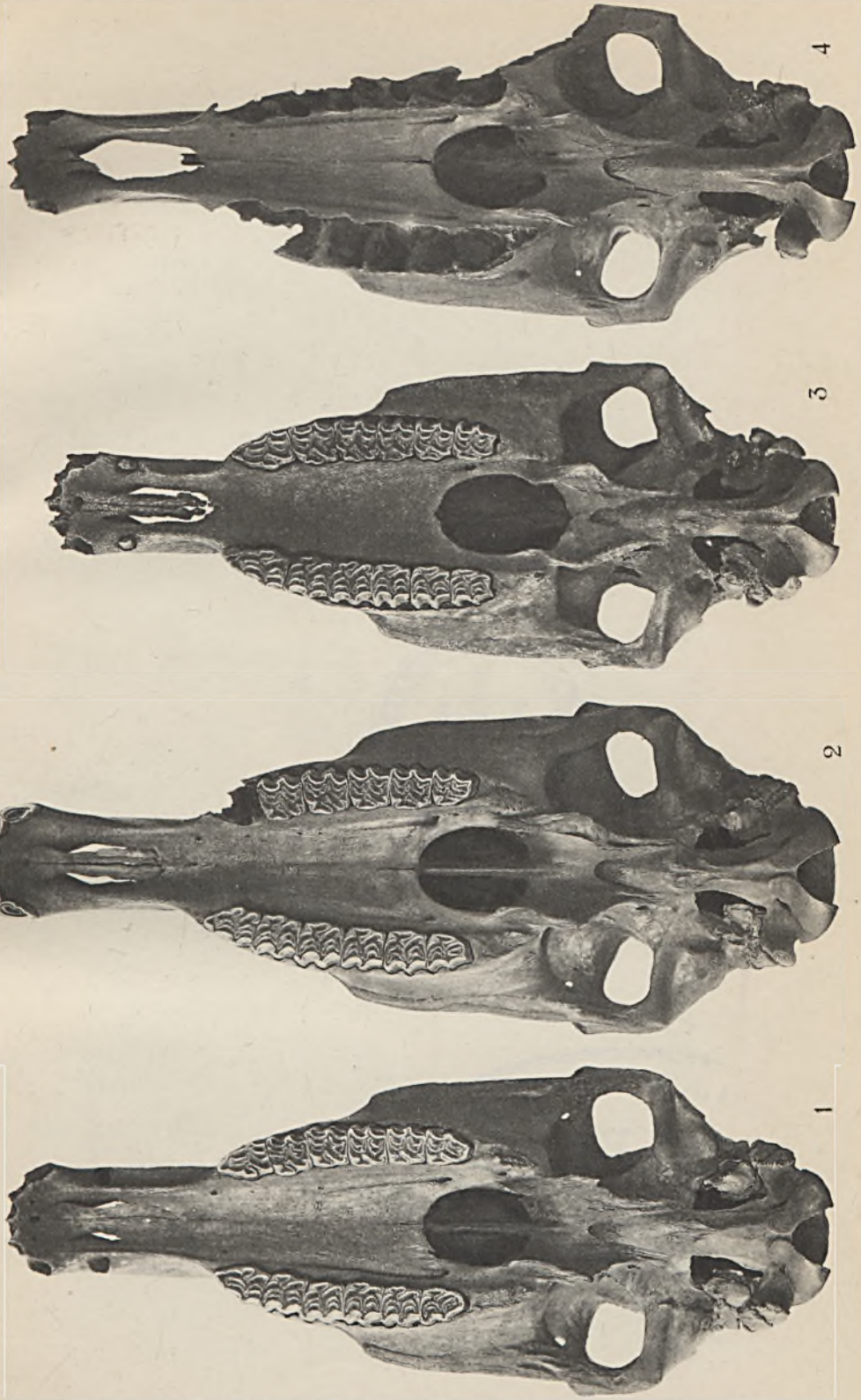
Seite

Fig. 1. *Equus caballus caballus* Linnaeus, Hauspferd 463
Geol. Landesanst. Berlin; Grube Anna b. Etgersleben.
♂ ad.; a.

Fig. 2. *Equus caballus caballus* Linnaeus, Hauspferd 463
Geol. Landesanst. Berlin; Grube Anna b. Etgersleben.
♀ ad.; b.

Fig. 3. *Equus caballus caballus* Linnaeus, Hauspferd 463
Museum Nienburg; Kiesgrube b. Landesbergen.
♂ ad.

Fig. 4. *Equus caballus caballus* Linnaeus, Hauspferd 463
Geol. Landesanstalt Berlin; Ornum.
♀.



Rud. Pütz phot. u. gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

23


BIBLIOTHEK


POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z zasobów
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

Tafel 17

Seite

Fig. 1. *Equus caba'lus caballus* Linnaeus, Hauspferd 463
Geol. Landesanst. Berlin; Grube Anna b. Etgersleben.
♂ ad.; a.

Fig. 2. *Equus caballus caballus* Linnaeus, Hauspferd 463
Geol. Landesanst. Berlin; Grube Anna b. Etgersleben.
♀ ad.; b.

Fig. 3. *Equus caballus caballus* Linnaeus, Hauspferd 463
Museum Nienburg, Nr. 69; Kiesgrube b. Landesbergen.
♂ ad.

Fig. 4. *Equus caballus caballus* Linnaeus, Hauspferd 463
Geol. Landesanst. Berlin; Ornum.
♀.

Fig. 5. *Equus caballus plicidens* Owen 438
Geol. Landesanst. Berlin; Phöben; Dr. Soenderop coll., 1911.
♀.



Rud. Pütz phot. u. gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

24.

BIBLIOTHEK
DANZIG. PER NATURFORSCHEN DEN GESELLSCHAFT

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

Tafel 18

Seite

Fig. 1—2. *Equus caballus plicidens* Owen 438
Geol. Landesanst. Berlin; Phöben; Dr. Soenderop coll., 1911.
♀.

Fig. 3—5. *Equus caballus caballus* Linnaeus 450
Geol. Landesanst. Berlin; Freyburg a. d. Unstrut; c.



Rud. Pütz phot. u. gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

25

BIBLIOTHEK DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
15008

Tafel 19

Seite

Fig. 1. *Equus caballus przewalskii* Poliakoff 461
♂; Zool. Garten, Berlin. Gezüchtet in Ascania Nova, Taurien, von F. v. Falz-Fein; nicht ganz reinblütig. E. Gollé phot.

Fig. 4. *Asinus asinus* Linnaeus; mazedonischer Esel mit hängender Mähne . . . 462
♀; Zool. Garten, Frankfurt a. M. E. Schwarz phot.



1



2



3

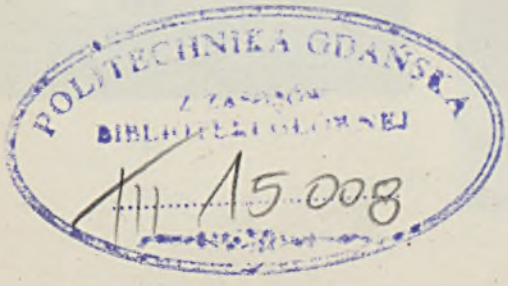


4

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

2.6


BIBLIOTHEK


POLITECHNIKA GDAŃSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
15008

Tafel 20

Seite

Fig. 1. *Aturia Koeneni* n. sp. aus dem Untereocän von Jatznick 478
Sammlung der Geol. L.-A. Seitenansicht in natürlicher Größe.

a) äußere Perlmutterschicht,
b) tief braune Oberfläche der inneren Perlmutterschicht,
c) innere dickere Perlmutterschicht,
d) »schwarze Schicht«,
x markierte Stelle.

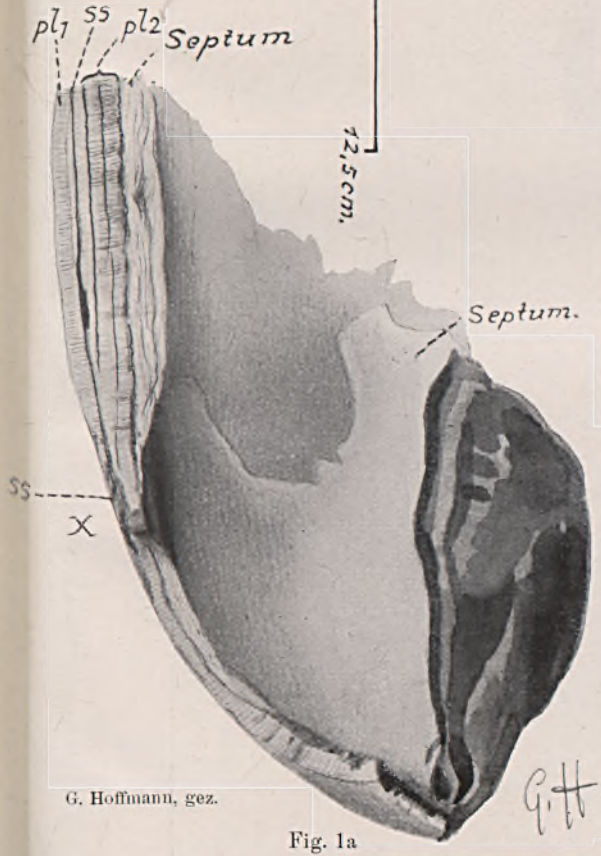
Fig. 1a. Bau der Schalwand an der mit x bezeichneten Stelle von Fig. 1. 2 : 1 . 478

pl_1 äußere Perlmutterschicht,
ss »schwarze Schicht«,
pl_2 innere Perlmutterschicht.

Fig. 2. Ansicht desselben Stückes von der Bruchfläche, welche unter einem Winkel von etwa 45° dicht unterhalb des Externlobus der rechten Schalseite vorbei an der Siphonaldüte zur linken Internseite verläuft (siehe auch Fig. 3). $^1/_2 : 1$ 478



Fig. 1



G. Hoffmann, gez.

Fig. 1a

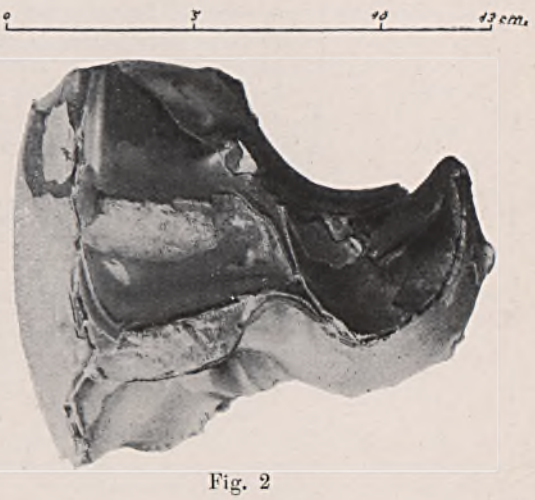


Fig. 2

27


BIBLIOTHEK


POLITECHNIKA GDAŃSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
15008

Tafel 21

Seite

Fig. 3. *Aturia Koeneni* n. sp. von Jatznick. Ansicht des vorderen Septums. $^1/_2 : 1$ 478

pl_1 äußere Perlmutterschicht,
pl_2 innere Perlmutterschicht,
x markierte Stelle.

Fig. 4. *Aturia Koeneni* n. sp. aus dem Untereocän von Treptow a. d. Tollense . . 480
Museum f. Naturkunde in Berlin.

Steinkern von zwei Luftkammern in der Seitenansicht. 2 : 5.

Fig. 6. *Aturia Basteroti* Bén. aus dem Mitteloligocän von Itzehoe 480
Sammlung der Geol. L.-A. Seitenansicht. 4 : 5.

a) perlmutterglänzende Außenschicht,
b) weiße porzellanähnliche Innenschicht.



Fig. 3



Fig. 4



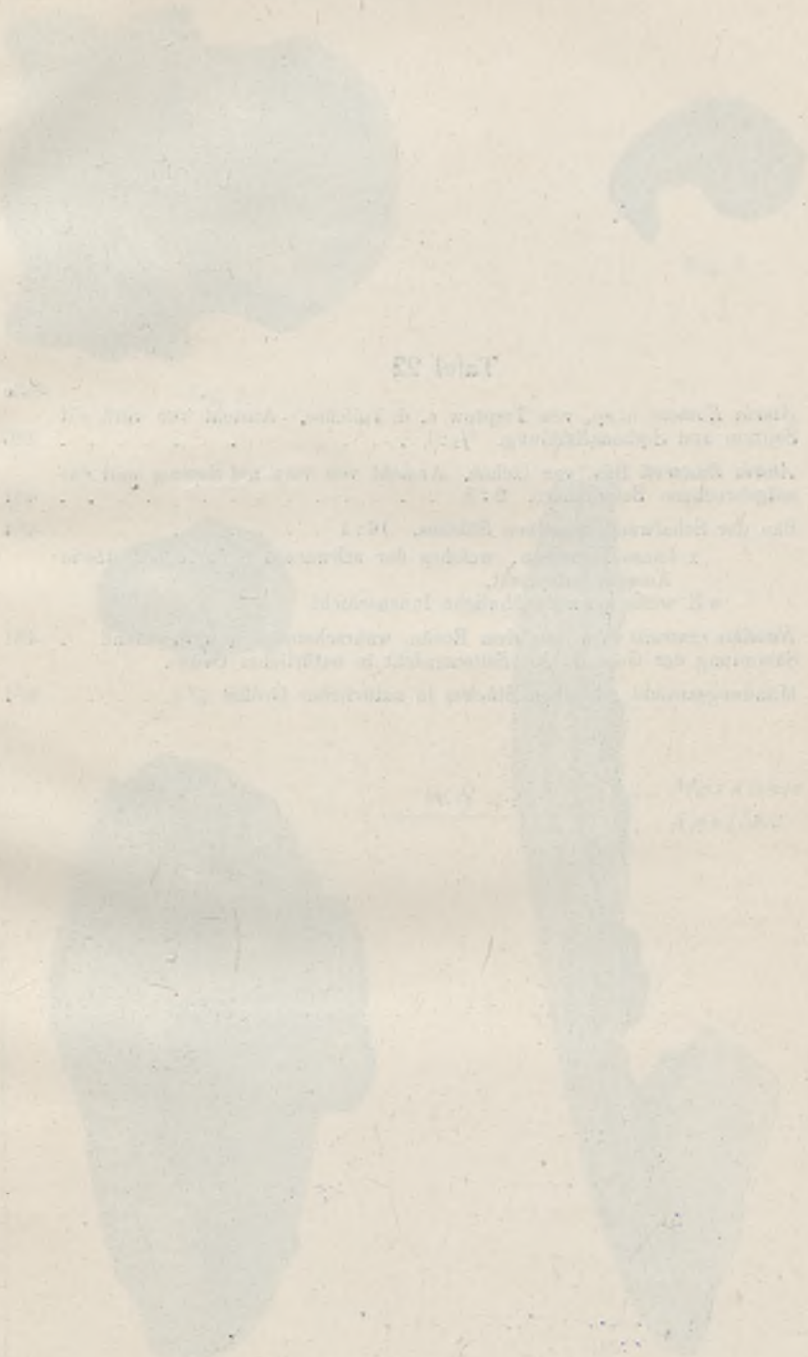
G. Hoffmann, gez.

Fig. 6

28







Tafel 22

Seite

Fig. 5. *Aturia Koeneni* n. sp. von Treptow a. d. Tollense. Ansicht von vorn auf Septum und Siphonalhöhlung. $^1/_2 : 1$ 480

Fig. 7. *Aturia Basteroti* Bén. von Izehoe. Ansicht von vorn auf Septum und das aufgebrochene Schalinnere. 2 : 5 481

Fig. 8. Bau der Schalwand desselben Stückes. 16 : 1 481

x feines Häutchen, welches der schwarzen Schicht bei *Aturia Koeneni* entspricht,
wH weiße porzellanähnliche Innenschicht.

Fig. 9. *Nautilus centralis* Sow. aus dem Eocän, wahrscheinlich von Friedland . 481
Sammlung der Geol. L.-A. Seitenansicht in natürlicher Größe.

Fig. 10. Mündungsansicht desselben Stückes in natürlicher Größe 481



Fig. 5



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 7

G. Hoffmann, gez.

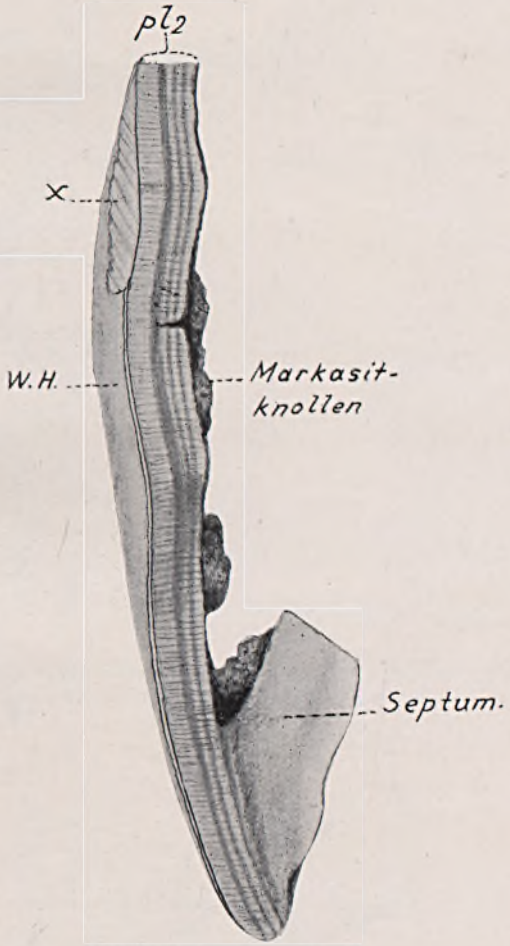
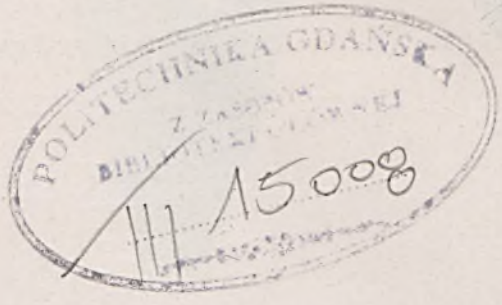


Fig. 8

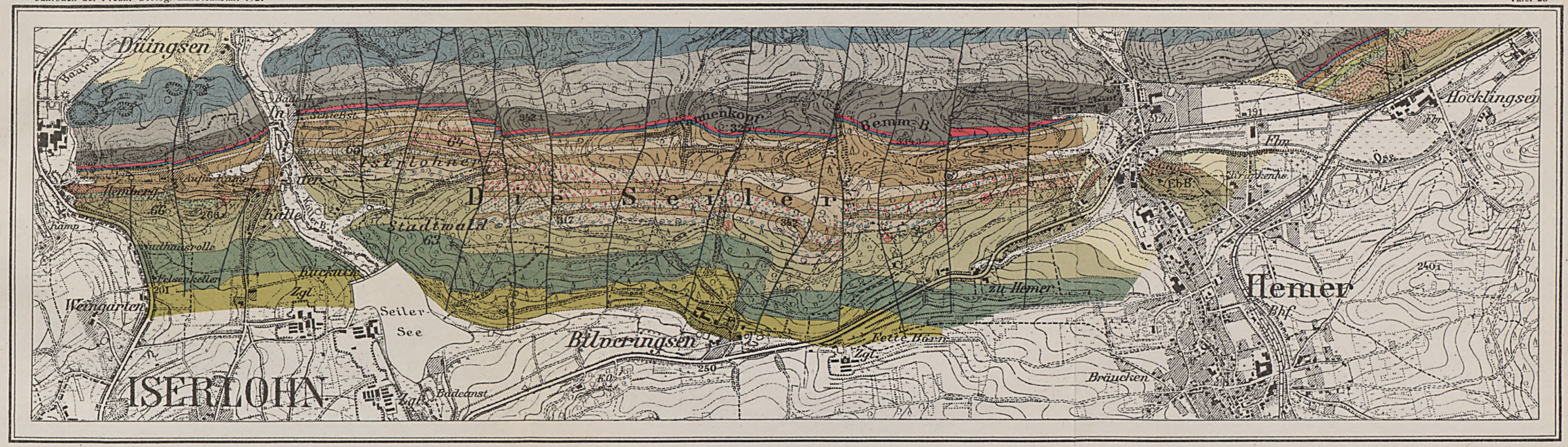
29





Geologische Karte der Seiler

nach den geologischen Aufnahmen von H. Gallwitz



Photolithographie u. Druck d. Preuß. Geolog. Landesanstalt, Berlin.

Farben- und Zeichenerklärung

Bretonisch gefaltete Schichten

- Büdesheimer Schiefer
- Ostricher Kalk
- to_2-Schiefer
- Sandige Schiefer
- Plattensandstein

Hemberg-Schichten

- Rotschiefer
- Knotenkalk
- Sandstein
- Untere Dasbergschichten

Transgredierende Schichten

Seiler-Schichten

- Sandstein mit Kalkkonglom.
- Kalkoolith Quarzkongl.
- Schiefer mit Kalkknollen

Kulm

- Hangenbergkalk
- Liegende Alaunschiefer
- Lydit
- Kieselkalk
- Plattenkalk

- Diluvium
- Alluvium
- 6 Versteinerungen
- Transgressionslinie
- 28° Streichen und Fallen d. Schichten
- Quelle

Maßstab 1:15000

1000 m 500 0 1 km

30

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

Geologische Übersichtskarte des Südwestharzes

Deckblatt zur Geologischen Übersichtskarte des Südwestharzes

Bearbeitet von WALTER SCHRIEL, 1927

Jahrbuch der Preuß. Geolog. Landesanstalt 1927 zu Tafel 24



Ausschnitt aus der Karte des Deutschen Reiches

Maßstab 1 : 100 000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 Km.

Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin.

ilur
- dert

Unterdevon
- tug — Unterkoblenz
- tuk — Oberkoblenz

Mitteldevon
- tmu — Unteres

Oberdevon
- tor — Buntschiefer und Cypridinenschiefer
- tol — Kieselschiefer
- tog — Tanner Grauwacke
- cq — Schichten des Acker-Bruchberges
- Di — Deckdiabas

Unterkarbon
- ci — Stieger Schichten
- cl — Kulm-Kieselschiefer
- ct — Kulm-Tonschiefer
- cg — Kulm-Grauwacke

Eruptivgesteine
- Grenze des Kontakthofes
- G — Granit

Brockenmassiv

Unteres Rotliegendes
- ru1 — Liegendes Konglomerat
- M — Melaphyr
- ru2 — Zwischensediment
- Pt — Porphyrit
- P — Porphyr in Decken und Gängen
- ru3 — Hangendes Konglomerat

Zechstein
- z — Ungegliedert

Buntsandstein
- s — Unterer

Diluvium
- d — Ungegliedert

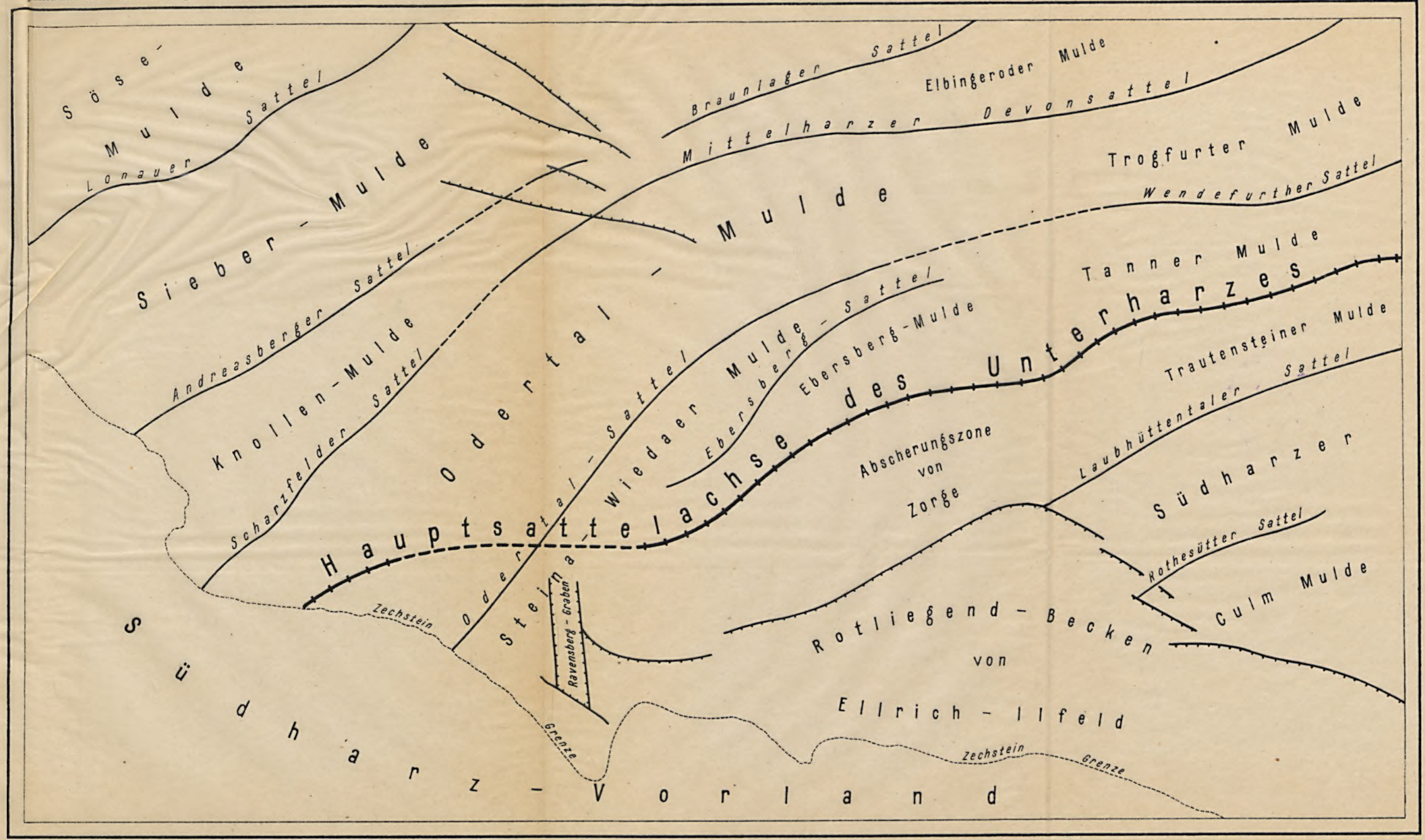
Alluvium
- a — Ebener Talboden

A — Q — Profillinien

In Vertrieb bei der Preuß. Geologischen Landesanstalt. Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

Deckblatt zur Geologischen Übersichtskarte des Südwestharzes

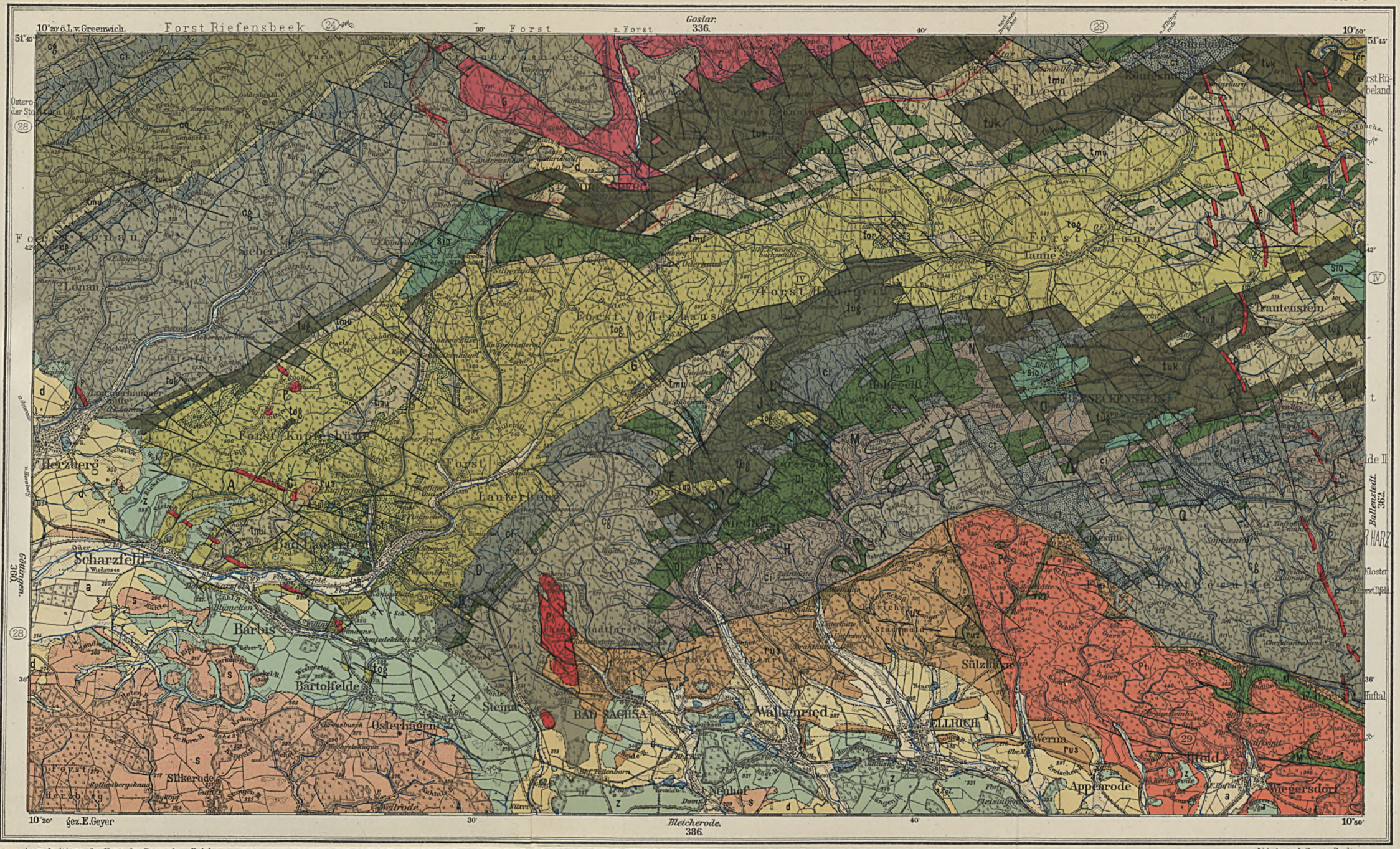
Bearbeitet von WALTER SCHRIEL, 1927



Geologische Übersichtskarte des Südwestharzes

Bearbeitet von WALTER SCHRIEL, 1927

Jahrbuch der Preuß. Geolog. Landesanstalt 1927



Ausschnitt aus der Karte des Deutschen Reiches

Maßstab 1 : 100000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 Km.

Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin.

Silur	Unterdevon		Mitteldevon	Oberdevon				Unterkarbon				
dert	tug	tuk	tmu	tor	tol	tog	cq	Di	ci	cl	ct	cg
	Unterkoblenz	Oberkoblenz	Unteres	Buntschiefer und Cypridinenschiefer	Kieselschiefer	Tanner Grauwacke	Schichten des Acker-Bruchberges	Deckdiabas	Stieger Schichten	Kulm-Kieselschiefer	Kulm-Tonschiefer	Kulm-Grauwacke

Eruptivgesteine		Unteres Rotliegendes						Zechstein	Buntsandstein	Diluvium	Alluvium	
	G	ru1	M	ru2	Pt	P	ru3	z	s	d	a	A — Q
Grenze des Kontakthofes	Granit	Liegendes Konglomerat	Melaphyr	Zwischensediment	Porphyrit	Porphyr in Decken und Gängen	Hangendes Konglomerat	Ungegliedert	Unterer	Ungegliedert	Ebener Talboden	Profillinien
Brockenmassiv												

In Vertrieb bei der Preuß. Geologischen Landesanstalt. Berlin N.4, Invalidenstraße 44.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
Tł 15008

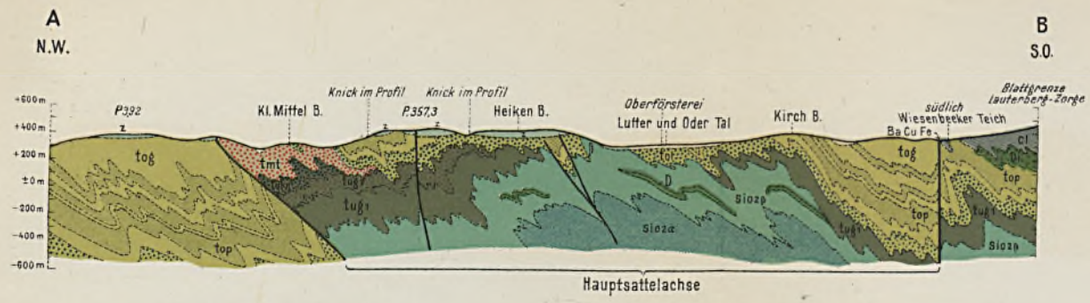
POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
800 SV
AS 008

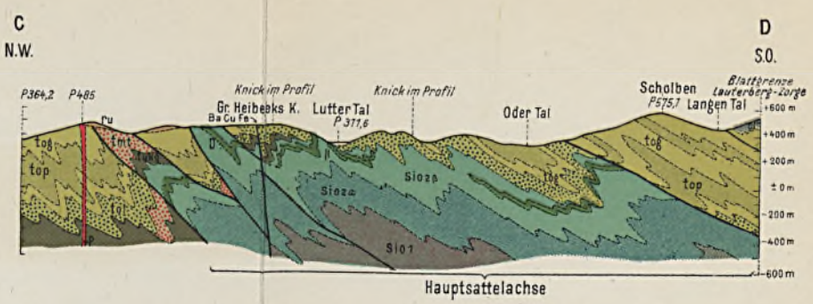
TECHNISCHE HOCHSCHULE
BIBLIOTHEK
KATOWICE

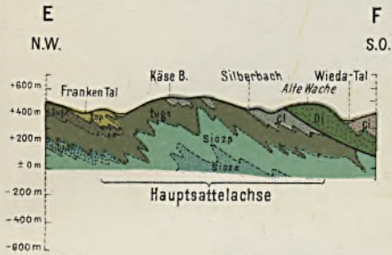
Profile durch die Hauptsattelachse des Unterharzes

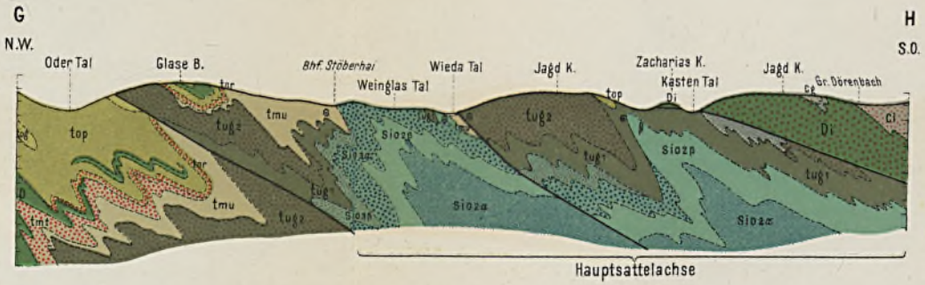
zwischen Bad Lauterberg und Hasselfelde

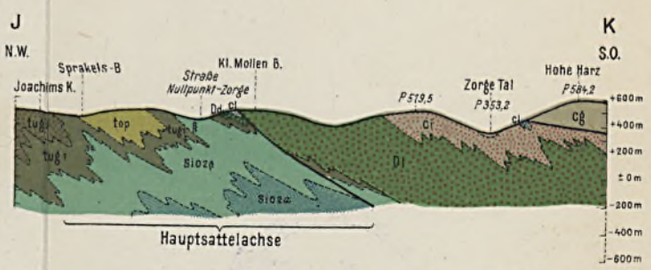
Entworfen von WALTER SCHRIEL, 1927

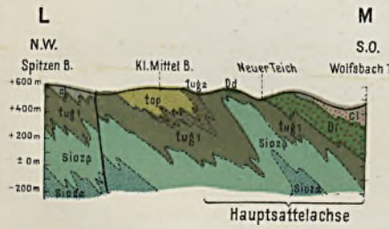


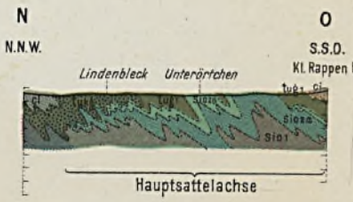


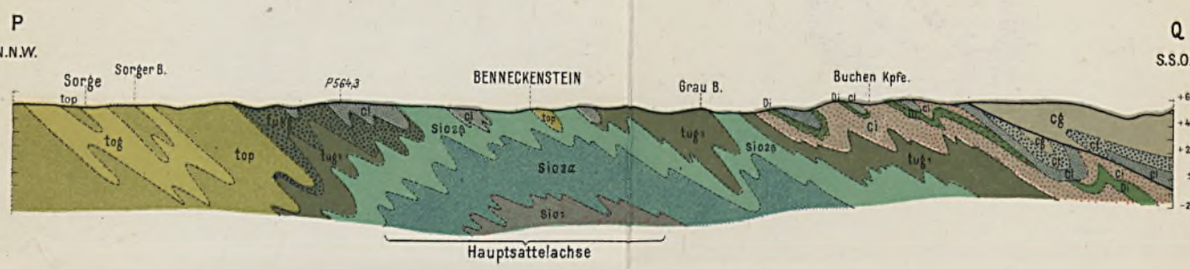












Obersilur

- Sio1 — Llandovery
- Sio2α — Wenlock Tarannon
- Sio2β — Graptolithenschiefer des Ludlow

Wernigeröder Silur

- Sio3α — Ton- Wetz- und Kieselschiefer
- Sio3β — Tonschiefer und Grauwacken

Unterdevon

Unterkoblenz

- tug1 — Princepsschichten und Kalkgrauwacken
- tug2 — Dalmaniten Schichten und Zorgensis Schichten

Oberkoblenz

- tuk2 — Grauwackenfazies
- tuk3 — Hauptquarzit

Unteres Mitteldevon

- tmu — Böhmische Fazies
- tmt — Wissenbacher Schiefer

Oberdevon

System der Tanner Grauwacke

- tor — Buntschiefer
- to — Kieselschiefer
- top — Plattenschiefer
- tog — Grauwacke

Unterkarbon

- Di — Deckdiabas
- Ci — Stieger Schichten
- Cl — Kulmkieselschiefer
- Cc — Kulmtonschiefer
- Cg — Kulmgrauwacke

Unteres Rotliegendes

- P — Felsitporphyr
- ru — Porphyr- und Quarzit-Konglomerate

Zechstein

- z — ungegliedert

Alluvium

- a — Ebener Talboden

Diabas

- D — körniger
- Dd — dichter

Fe Ba Cu — Schwerspatgang mit Cu + Fe

6 β — Fossilien β = Graptolithen

Maßstab 1:50000

0 1 2 3 4 5 Km

A–Q *geben die ungefähre Lage der Profile auf der Übersichtskarte Tafel 24 an*

In Vertrieb bei der Preuß. Geologischen Landesanstalt. Berlin N.4, Invalidenstraße 44.

Lith. Anst. Leop Kraatz, Berlin.

BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
Tł. 15008

Tafel 26

Seite

Fig. 1. *Alethopteris Schneideri* Sterzel 569

Fig. 2. *Taeniopteris multinervis* Weiss 579

Rechts am Rande Bruchstück des Stämmchens sichtbar, von dem die zahlreichen die Platte bedeckenden bezw. durchsetzenden Blattbasen schräg aufwärts entspringen. Bei + eine auf der Rückseite des Stückes liegende Blattbasis durchgezeichnet, um die Zusammengehörigkeit der beiderseitigen Abdrücke zu veranschaulichen. Zu gleichem Zweck ist die Längserstreckung des Stämmchens durch Orientierungspfeile hervorgehoben. (Der untere wegen Raummangels unterhalb von Fig. 1.) Vgl. Taf. 27.

Fig. 2

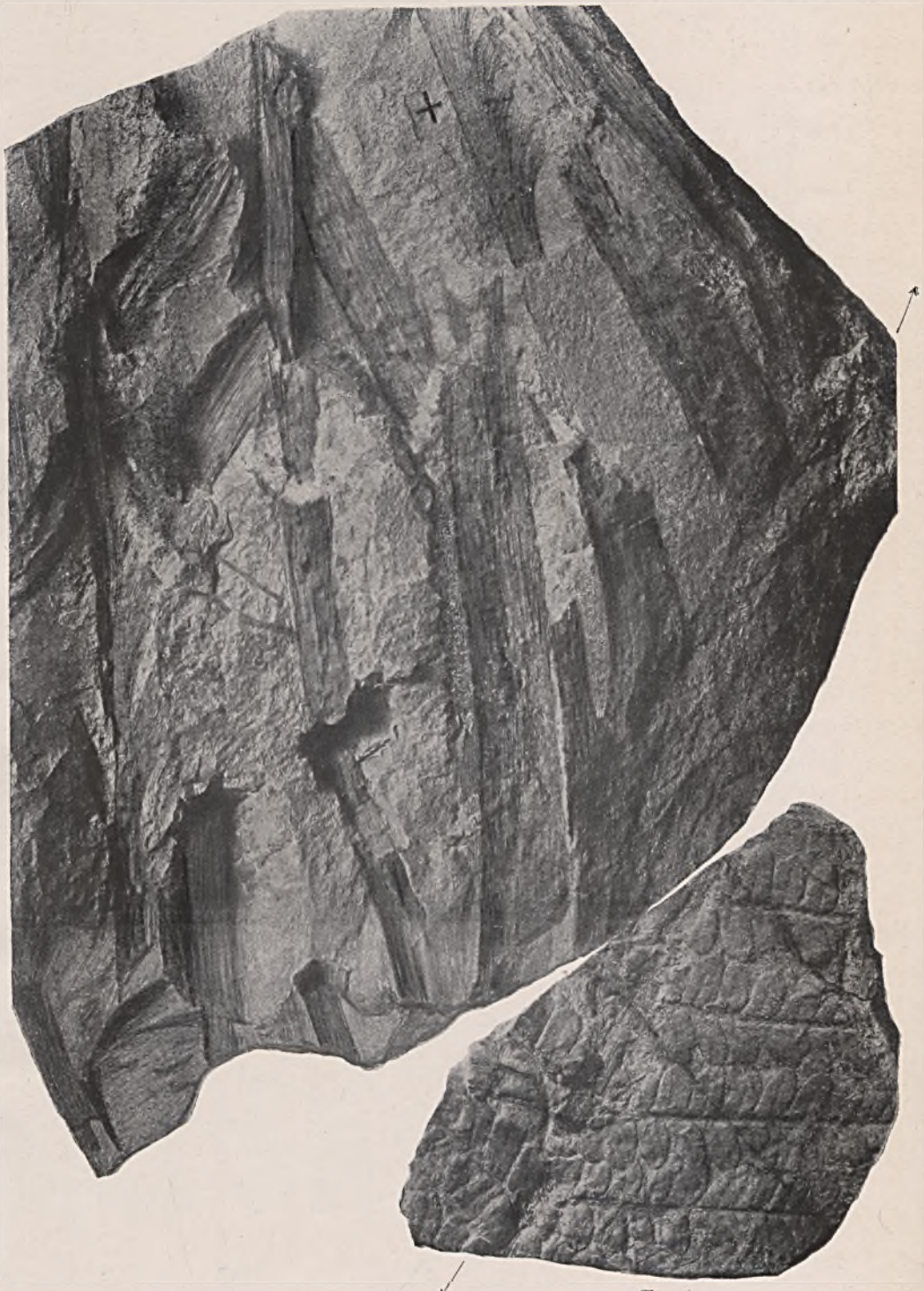


Fig. 1

33



345


SENCKENBERGISCHE NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT
BIBLIOTHEK



Tafel 27

Seite

Taeniopteris multinervis Weiss 579

Rückseite der Platte Taf. 26, Fig. 2.

Blätter und Blattbasen. Die beiden mit + und × bezeichneten Stücke durchsetzen das Gestein parallel zu einander in Richtung auf das auf der Gegenseite liegende Stämmchen. (Das mit + markierte ist das auf Taf. 26, Fig. 2 durchgezeichnete.) Diese beiden Blattbasen zeigen in charakteristischer Weise den Verlauf der Bündelstränge in der Blattspindel und deren allmähliche Auffaserung in die Adern der Blattfläche. — Die großen Blätter daneben zeigen Knickung der Spindel und die bei diesen Taeniopteriden häufigen Zerreißungen der Blattflächen (vgl. *Taen. »fallax«*!). Die ursprüngliche Orientierung zu dem Stämmchen (dessen ungefähre Lage durch 2 kurze gestrichelte Linien und die Randpfeile angedeutet) ist bei ihnen nicht mehr deutlich.

Tafel 28

Seite

Fig. 1. *Neuropteris* cf. *Planchardi* Zeiller 575
Fig. 2. *Pecopteris* nov. spec. 578
Fig. 2a. » » » , $2^1/_2$mal vergrößert 578
Fig. 3. *Callipteris* cf. *curretiensis* Zeiller 572

Sämtliche neu hergestellten Zeichnungen bezw. Photographien sind ausgeführt von Herrn Többicke.

Fig. 2a



Fig. 3



Fig. 2



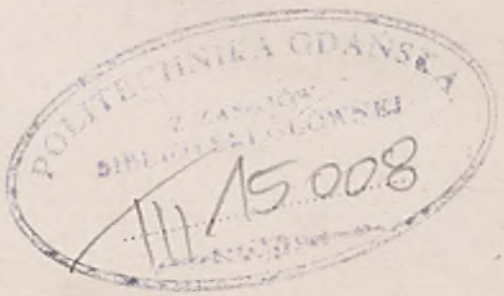
Fig. 1



35


NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG
BIBLIOTHEK


POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD
GEOLOGII

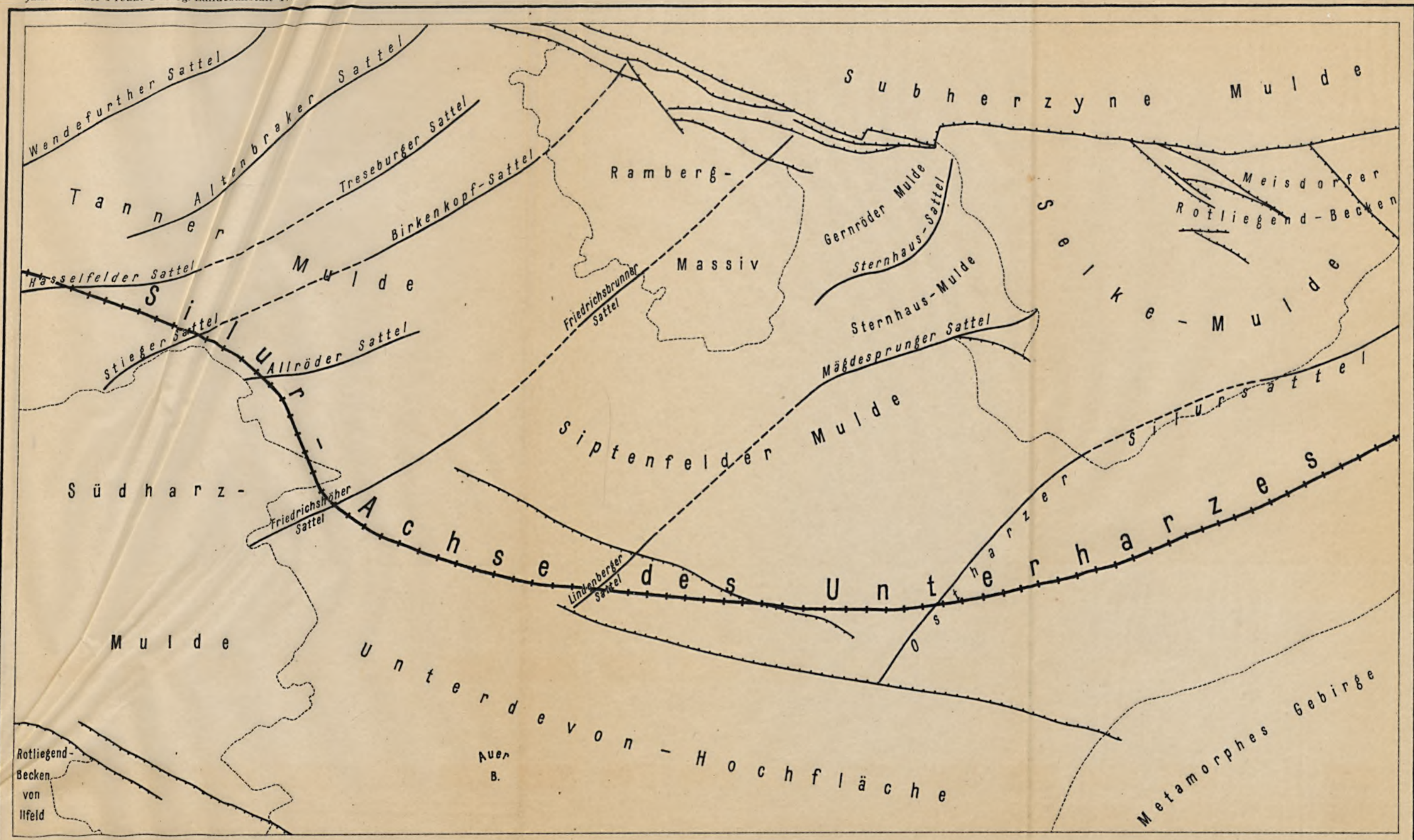

POLITECHNIKA GDAŃSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
III/15008

Deckblatt zur Geologischen Übersichtskarte des Selkegebietes (Harz)

Bearbeitet von FRITZ DAHLGRÜN, 1927

Jahrbuch der Preuß. Geolog. Landesanstalt 1927

zu Tafel 29



Geologische Übersichtskarte des Selkegebietes (Harz)

Deckblatt zur Geologischen Übersichtskarte des Selkegebietes (Harz)

Bearbeitet von FRITZ DAHLGRÜN, 1927

Jahrbuch der Preuß. Geolog. Landesanstalt 1927

zu Tafel 29



Ausschnitt aus der Karte des Deutschen Reiches

Maßstab 1 : 100000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 Km

Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin

Obersilur
- Sio1 — Harzgeröder Schichten
- Sio2α — Untere Hasselfelder Schichten
- Sio2β — Obere Schichten

Unterdevon
- tuβ — Unterkoblenz
- tuk — Oberkoblenz

Mitteldevon
- tmu — Unteres

Oberdevon
- tor — Bunt- und Bandschiefer
- toβ — Tanner Grauwacke und Plattenschiefer

Unterkarbon
- Di — Deckdiabas
- Ci — Stieger Schichten
- Cl — Kulm-Kieselschiefer
- Ct — Kulm-Tonschiefer
- Cg — Kulm-Grauwacke

Eruptivgesteine
- **Rambergmassiv**
  - D — Diabas und Keratophyr
  - G — Granit
  - Pq — Gangfazies (Bodegang)
  - Grenze des Kontakthofes
- **System des Auerberges**
  - P — Felsitporphyr des Auerberges
  - Pp — der Gänge

Eruptivgesteine
- **Mittelharzer Gänge**
  - K — Kersantit
  - Mg — Gangmelaphyr

Rotliegendes
- **Unteres**
  - ru1 — Liegendes Konglomerat
  - M — Melaphyr
  - ru2 — Zwischensediment
  - Pt — Porphyrit
- **Oberes**
  - ro — Ungegliedert

Zechstein
- z — Ungegliedert

Trias
- s — Buntsandstein
- m — Muschelkalk
- k — Keuper

Kreide
- kr — Obere

Diluvium
- Westgrenze des Inlandeises
- d — Ungegliedert

Alluvium
- as — Schutt des Gebirgsrandes
- a — Ebener Talboden

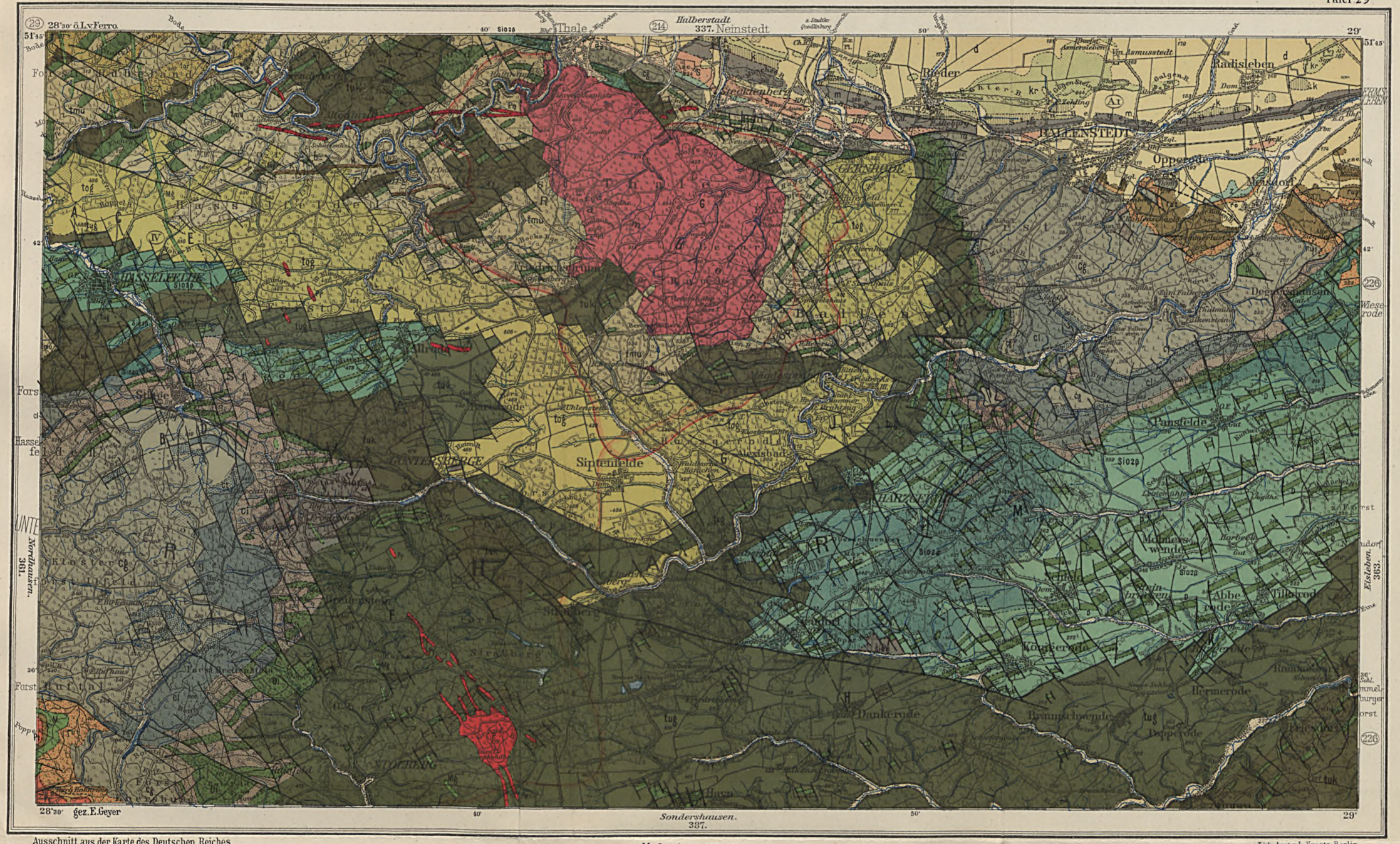
A — M Profillinien

In Vertrieb bei der Preuß. Geologischen Landesanstalt. Berlin N 4, Invalidenstraße 44.

Geologische Übersichtskarte des Selkegebietes (Harz)

Bearbeitet von FRITZ DAHLGRÜN, 1927

Jahrbuch der Preuß. Geolog. Landesanstalt 1927



Ausschnitt aus der Karte des Deutschen Reiches

Maßstab 1 : 100 000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 Km

Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin

Obersilur
- Sio1 — Harzgeröder Schichten
- Sio2α — Untere Hasselfelder Schichten
- Sio2β — Obere Schichten

Unterdevon
- tug — Unterkoblenz
- tuk — Oberkoblenz

Mitteldevon
- tmu — Unteres

Oberdevon
- tor — Bunt- und Bandschiefer
- tog — Tanner Grauwacke und Plattenschiefer

Unterkarbon
- Di — Deckdiabas
- Ci — Stieger Schichten
- cl — Kulm-Kieselschiefer
- ct — Kulm-Tonschiefer
- cg — Kulm-Grauwacke

Eruptivgesteine

Rambergmassiv
- D — Diabas und Keratophyr
- G — Granit
- Pq — Gangfazies (Bodegang)
- Grenze des Kontakthofes

System des Auerberges
- P — Felsitporphyr des Auerberges
- Pt — Porphyrit der Gänge

Eruptivgesteine

Mittelharzer Gänge
- K — Kersantit
- Mg — Gangmelaphyr

Rotliegendes

Unteres
- ru1 — Liegendes Konglomerat
- M — Melaphyr
- ru2 — Zwischensediment
- Pt — Porphyrit

Oberes
- ro — Ungegliedert

Zechstein
- z — Ungegliedert

Trias
- s — Buntsandstein
- m — Muschelkalk
- k — Keuper

Kreide
- kr — Obere

Diluvium
- Westgrenze des Inlandeises
- d — Ungegliedert

Alluvium
- as — Schutt des Gebirgsrandes
- a — Ebener Talboden

A — M Profillinien

In Vertrieb bei der Preuß. Geologischen Landesanstalt. Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

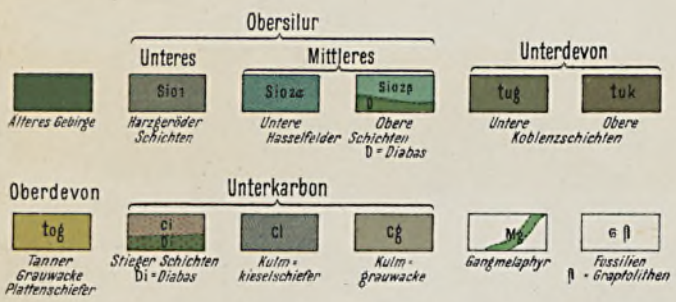
POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

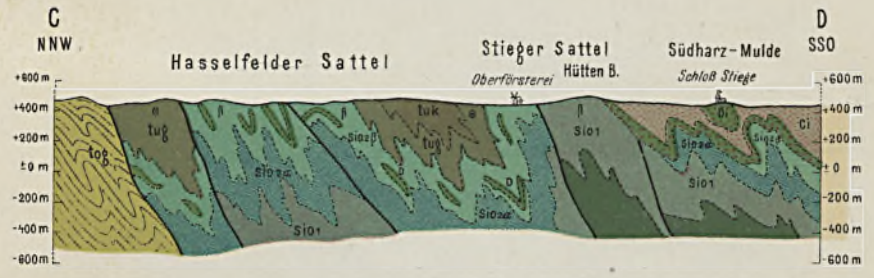
BIBLIOTHEK DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT ZU DANZIG

Profile durch die Silurachse des östlichen Unterharzes

Entworfen von FRITZ DAHLGRÜN, 1927







Die überall vorhandene Schuppenstruktur ist der Übersichtlichkeit wegen nur in beschränktem Maße dargestellt.

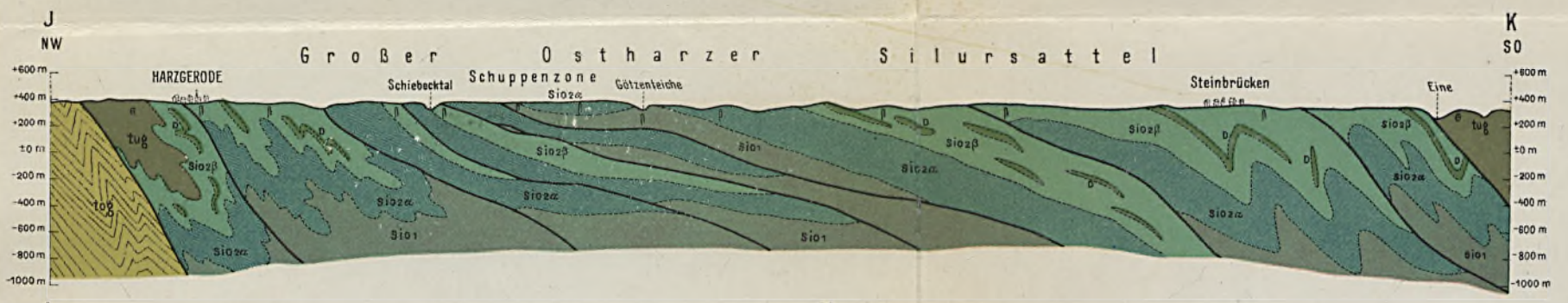
A – M *geben die ungefähre Lage der Profile auf der Übersichtskarte Tafel 29 an.*

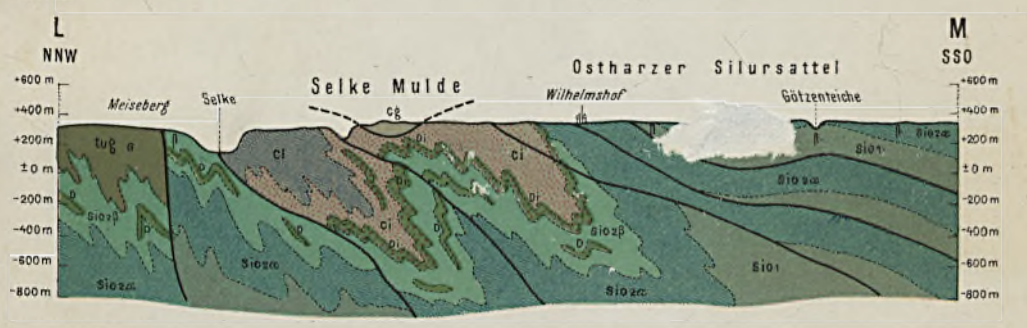
Maßstab 1 : 50000

0 1 2 3 Km









In Vertrieb bei der Preuß. Geologischen Landesanstalt. Berlin N 4, Invalidenstraße 44.

Lith. Anst. Leop. Kraatz, Berlin.

37

KATOLICKIE STOWARZYSZENIE DZIENNIKARZY
BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
Tł 15008

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

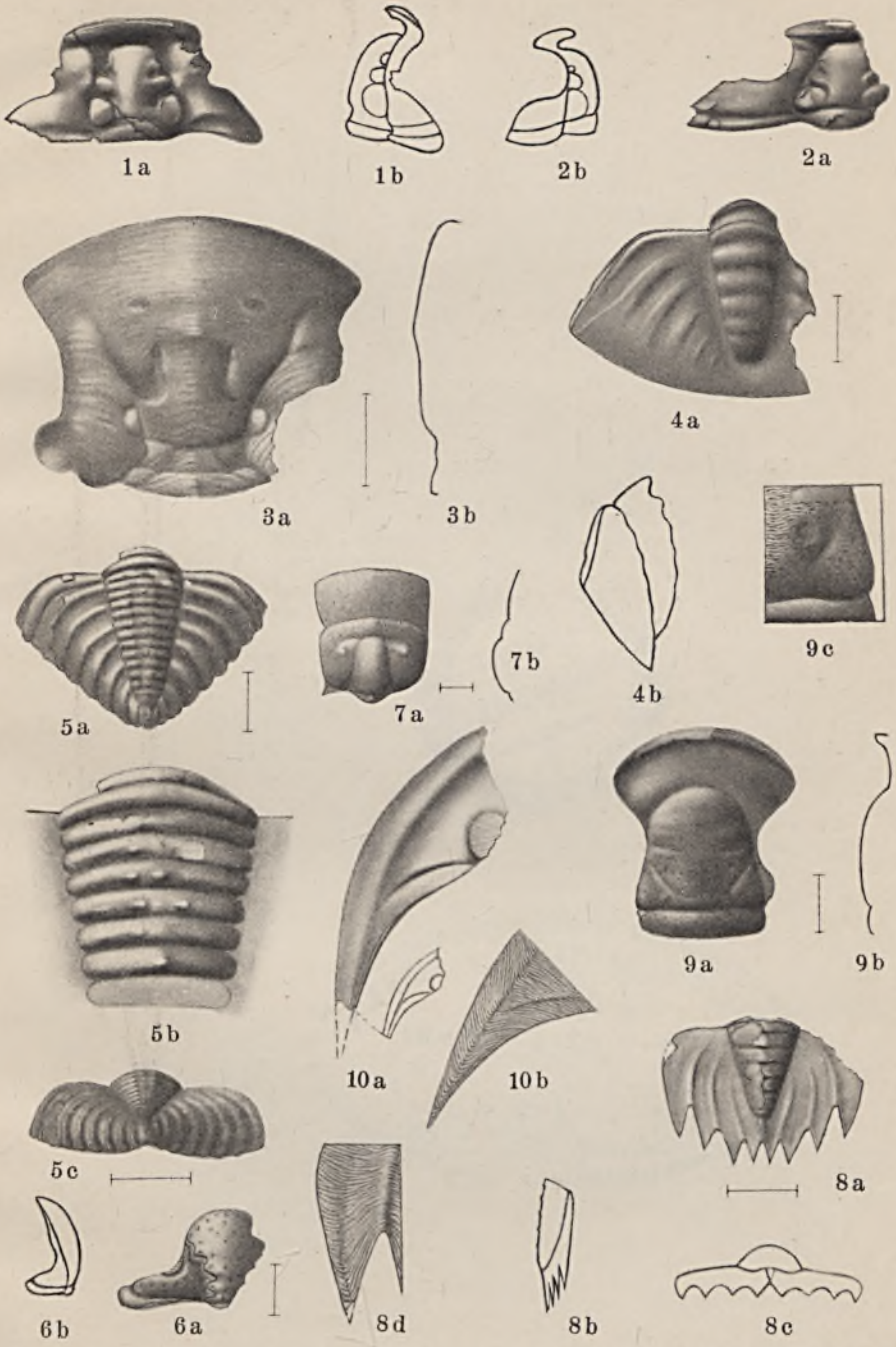
Tafel 31

Seite

1. *Calymene* (*Diacalymene*) *rhenana* n. sp. Holotyp 620
   a) Kopf in Steinkernerhaltung, natürliche Größe; b) derselbe, Seitenansicht.
2. *Calymene* (*Diacalymene*) *rhenana* n. sp. 620
   a) Kopf mit erhaltener Schale, natürliche Größe; b) derselbe, Seitenansicht.
3. *Scutellum* cf. *crebristriatum* (Lindström) 622
   a) Kopfmittelstück mit erhaltener Schale; b) dasselbe, Längsprofil.
4. *Phacops* sp. Schwanz in Steinkernerhaltung 623
   a) Aufsicht; b) Profil.
5. *Encrinurus hilarulus* n. sp. Holotyp 624
   a) Schwanz in Steinkernerhaltung; b) derselbe, Vorderteil der Spindel, 8fach vergrößert; c) Profilansicht von hinten.
6. *Encrinurus hilarulus* n. sp. Kopfteil mit geringen Schalenresten 624
   a) Aufsicht; b) Seitenansicht.
7. *Harpes* cf. *Wilkensii* (Mstr.). Kopfmittelstück 639
   a) Ansicht nach einem Abguß des Abdruckes; b) Längsprofil des Abgusses.
8. *Prionopeltis octaschistus* n. sp. Schwanz in Schalenerhaltung. Holotyp . . . 631
   a) Aufsicht; b) Seitenansicht; c) Endansicht; d) Verzierung des Schwanzes.
9. *Prionopeltis octaschistus* n. sp. Kopfmittelstück, in Schalenerhaltung 631
   a) Aufsicht; b) Profillinie; c) Verzierung, 6fach vergrößert.
10. *Prionopeltis octaschistus* n. sp. Freie Wange in Schalenerhaltung 631
    a) Aufsicht; b) Schema der Verzierung, etwas vergröbert, etwa 4fach vergrößert.

Die Stücke zu den Figuren 3, 5—10 stammen aus dem Kalk des Wiedatales im Harz; sie sind von Herrn Schriel gesammelt. Die Stücke der Figuren 1, 2 und 4 stammen aus dem Ostracodenkalk der Lindener Mark bei Gießen (Steinbruch an der Tonhalde) und sind vom Verfasser gesammelt.

Sämtliche abgebildeten Stücke befinden sich im Geologischen Landesmuseum zu Berlin.



Lengemann gez. *Werner u. Winter Frankfurt a. M.*

38

BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

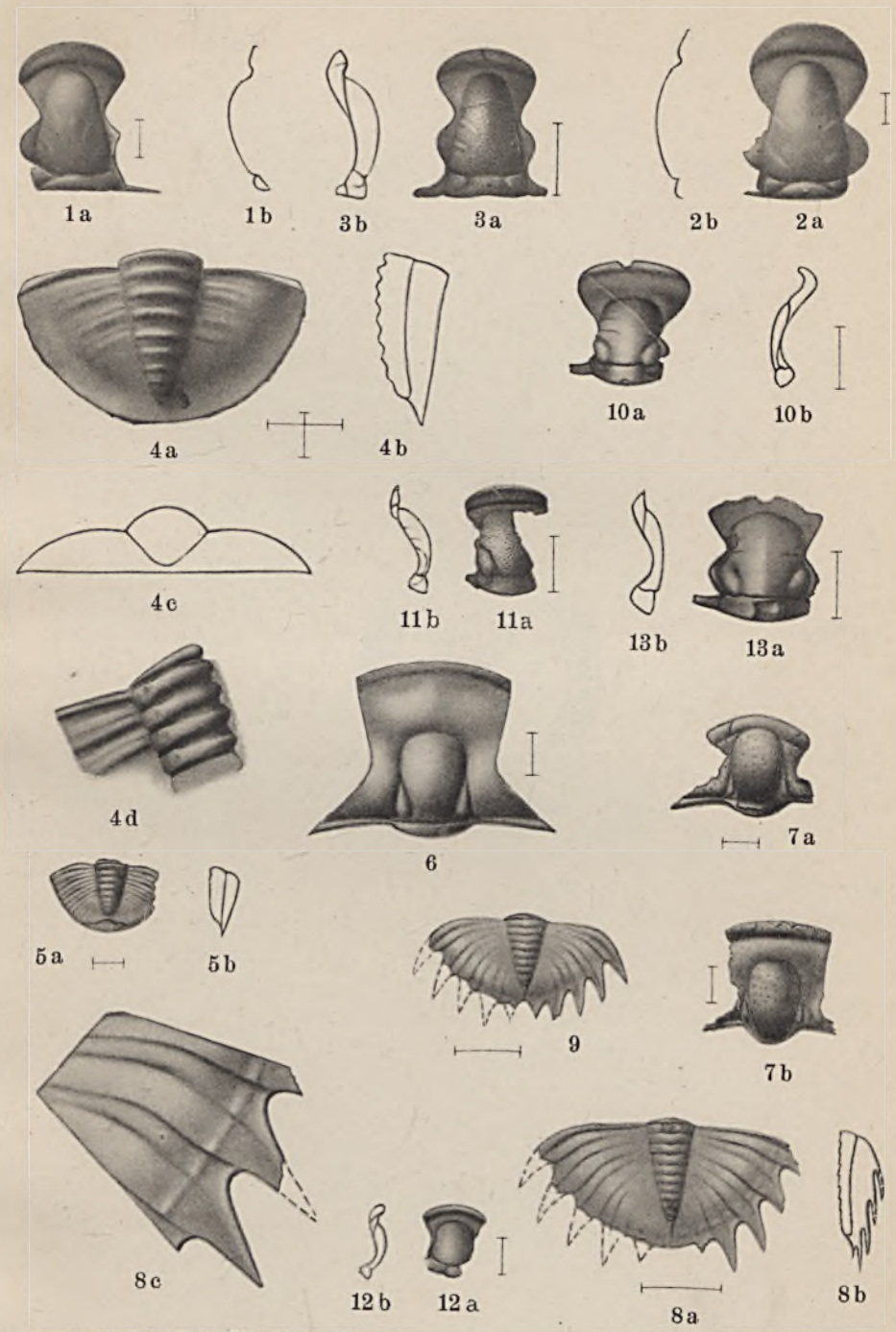
Tafel 32

Seite

1. *Proetus conspersus* (Angelin). Kopfmittelstück in Schalenerhaltung 634
   a) Aufsicht; b) Profillinie.
2. *Proetus conspersus* (Angelin). Kopfmittelstück in Schalenerhaltung 634
   a) Aufsicht; b) Profillinie.
3. *Proetus conspersus* (Angelin). Kopfmittelstück in Schalenerhaltung 634
   a) Aufsicht; b) Seitenansicht.
4. *Proetus conspersus* (Angelin). Schwanz in Steinkernerhaltung 634
   a) Aufsicht; b) Seitenansicht; c) Endansicht; d) Schrägansicht des vorderen Spindelteiles, etwa 4fach vergrößert.
5. *Proetus conspersus* (Angelin). Schwanzschild mit erhaltener Schale; junges Stück 634
   a) Aufsicht; b) Profillinie
6. *Otarion Burmeisteri* (Barr.) var. n. *hercynica.* Kopfmittelstück in Schalenerhaltung. Holotyp. 627
7. *Otarion Schrieli* n. sp. Kopfmittelstück in Schalenerhaltung. Holotyp . . . 628
   a) Ansicht mit Blickrichtung senkrecht zur Nackenfurche; b) Ansicht mit Blickrichtung senkrecht zum Vordersaum.
8. *Prionopeltis striatus* (Barr.) var. n. *incisa.* Schwanz in Schalenerhaltung . . 630
   a) Aufsicht; b) Seitenansicht; c) Teil der rechten Flanke, 8fach vergrößert.
9. *Prionopeltis striatus* (Barr.) var. n. *incisa.* Schwanzschild in Schalenerhaltung 630
10. *Prionopeltis striatus* (Barr.) var. n. *incisa.* Kopfmittelstück in Schalenerhaltung. Holotyp 630
    a) Aufsicht; b) Seitenansicht.
11. *Proetus* (*Cyphoproetus*) *depressus* (Barr.) Kopfmittelstück in Schalenerhaltung 636
    a) Aufsicht; b) Seitenansicht.
12. *Proetus* sp. Kopfmittelstück. Nach dem Abguß eines Abdruckes 638
    a) Aufsicht; b) Seitenansicht.
13. *Prionopeltis* sp. Kopfmittelstück in Kernerhaltung 633
    a) Aufsicht; b) Seitenansicht.

Die Stücke zu den Figuren 1—10 und 13 stammen aus dem Kalk des Wiedatales im Harz; sie sind von Herrn Schriel gesammelt. Die Stücke zu Fig. 11 und 12 stammen aus dem Ostracodenkalk der Lindener Mark bei Gießen (Steinbruch an der Tonhalde) und sind vom Verfasser gesammelt.

Sämtliche Stücke befinden sich im Geologischen Landesmuseum zu Berlin.



Lengemann (1, 2, 4—9) u. Pütz (3, 10—13) gez. *Werner u. Winter Frankfurt a. M.*

39



Tafel 33

Seite

Fig. 1. *Bythocypris eifliensis* var. nov. *moravica.* Holotyp 657
a) Linke Klappe (28 ×), b) rechte Klappe (31 ×), c) Ansicht von vorn (33 ×), d) Ansicht von der Bauchseite (28 ×).

Fig. 2. *Aparchites aulax* n. sp. Holotyp 654
a) Linke Klappe (47 ×), b) Ansicht von der Bauchseite (47 ×), c) Ansicht vom Rücken (47 ×), d) Ansicht von vorn.

Fig. 3. *Bythocypris olmutiana* n. sp. Holotyp 658
a) Rechte Klappe (46 ×), b) Ansicht von vorn (46 ×).

Fig. 4. *Macrocypris remešiana* n. sp. Holotyp 654
a) Linke Klappe (35 ×), b) Ansicht von der Bauchseite (30 ×), c) Ansicht vom Rücken (30 ×), d) Ansicht vom Hinterende (30 ×).

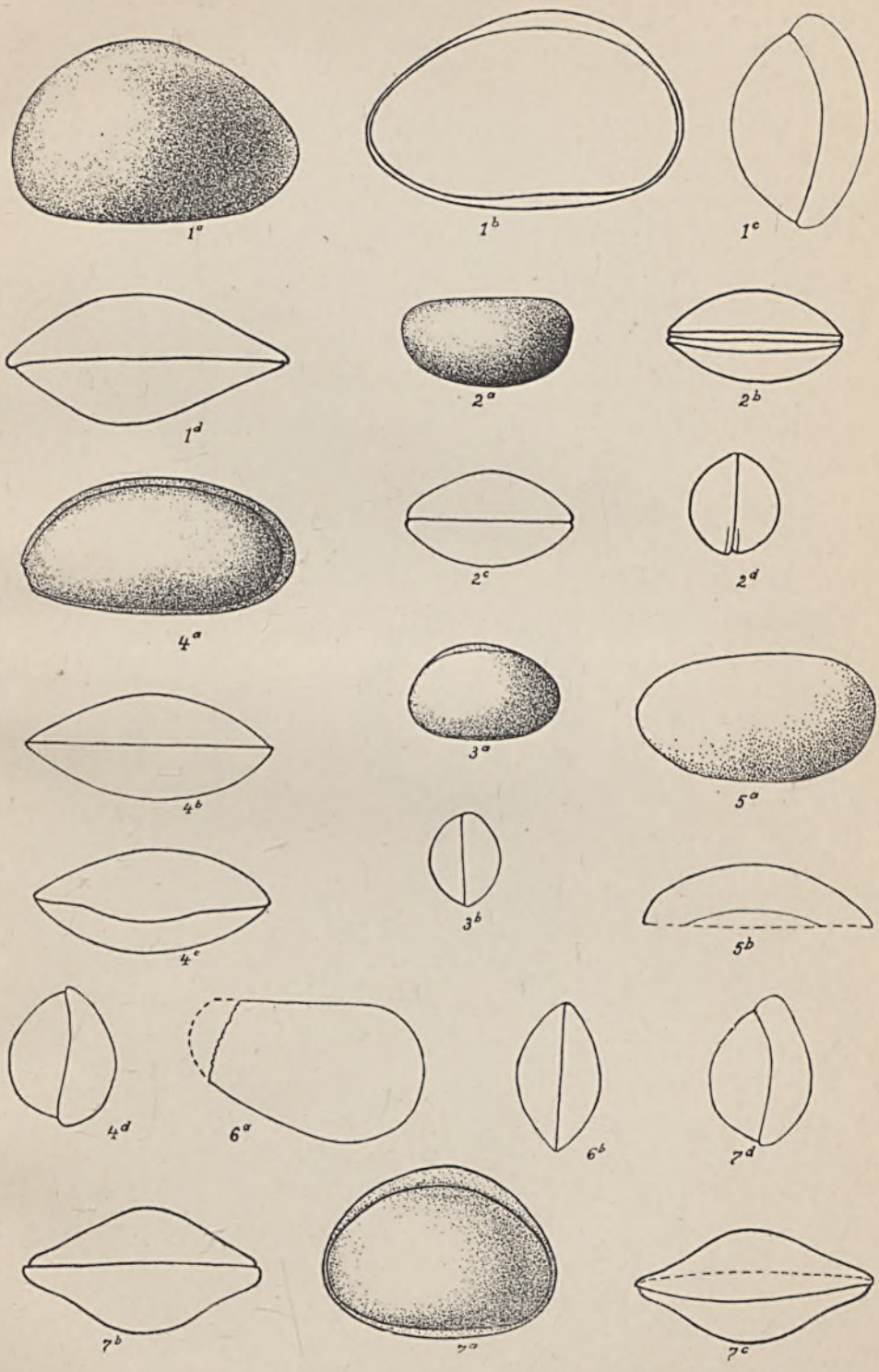
Fig. 5. *? Bythocypris* sp. 659
a) Rechte Klappe (30 ×); durch Versehen beim Zeichnen ist der Schloßrand nach unten gestellt), b) Ansicht vom Schloßrand (30 ×).

Fig. 6. *? Leperditia* sp. 654
a) Umriß der linken Klappe (14 ×), b) Ansicht vom Hinterende (15 ×)

Fig. 7. *Bythocypris eifliensis* n. sp. Holotyp 655
a) Ansicht der rechten Klappe (17,5 ×), b) Ansicht von der Bauchseite (16 ×), c) Ansicht vom Rücken (16 ×), d) Ansicht von vorn (15 ×).

Die Stücke zu Fig. 1—6 stammen aus dem Stringocephalenkalk von Čelechowitz in Mähren und befinden sich in der Sammlung Remeš in Olmütz. Das Stück zu Fig. 7 stammt aus dem Unteren Stringocephalenkalk von Giesdorf-Ried in der Eifel (Blatt Schönecken) und gehört zur Sammlung Rud. Richter in Frankfurt (Senckenbergisches Museum, Nr. 385 p).

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
15008



Werner u. Winter, Frankfurt a. M.

RIJKSMUSEUM VAN NATUURLIJKE HISTORIE
BIBLIOTHEEK

Tafel 34

Seite

Fig. 1a. *Elephas antiquus* Falconer. M^3 links. Kaufläche. Natürl. Größe . . 711

Fig. 1b. Desgl. Seitenansicht. 1/4 natürl. Größe 711

Fundort: Rixdorf bei Berlin. — Märkisches Museum, Berlin.



1a



1b

G. Hoffmann u. C. Többicke phot. u. gez. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

41



Tafel 35

Seite

Fig. 1a. *Elephas antiquus* Falconer. M^3 rechts. Kaufläche. Britz bei Berlin. Natürl. Größe 713

Fig. 1b. Desgl. Seitenansicht. 1/4 natürl. Größe 713

Fig. 2a. *Elephas trogontherii* Pohlig. M_3 links. Kaufläche. Natürl. Größe. Phoeben bei Werder 715

Fig. 2b. Desgl. Seitenansicht. 1/4 natürl. Größe 715

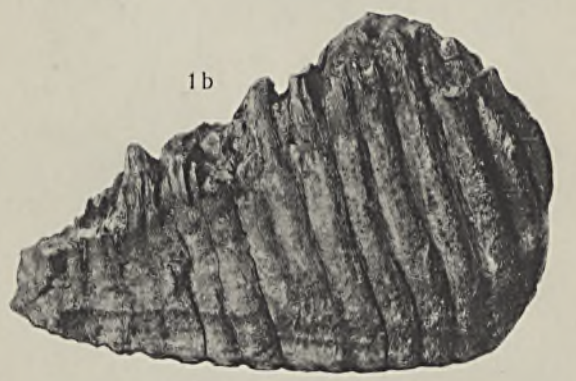


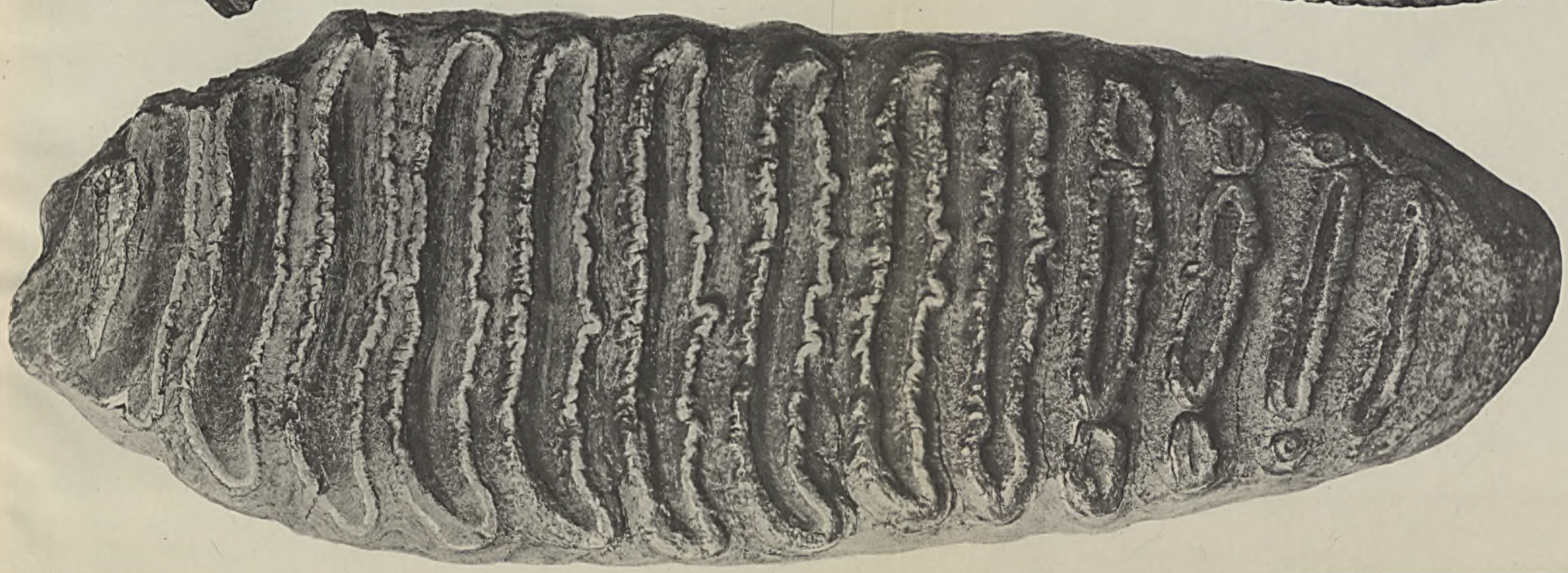
2a



2b

1b





1a

C. Többicke phot. u. gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 55

SENCKENBERGISCHE NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT IN FRANKFURT A. M. BIBLIOTHEK

Tafel 36

Seite

Fig. 1a. *Elephas primigenius* Blumenb. var. n. *pachyganalis*. M_3 rechts. Kaufläche. Rixdorf b. Berlin. Natürl. Größe. Geologisches Landesmuseum Berlin . 718

Fig. 1b. Desgl. Seitenansicht. 1/4 natürl. Größe 718

Fig. 2a. *Elephas primigenius* Blumenb. M_3 rechts. Kaufläche. Rixdorf b. Berlin. Natürl. Größe. Museum für Naturkunde Berlin 699

Fig. 2b. Desgl. Seitenansicht. 1/4 natürl. Größe 699



1a



2b



2a

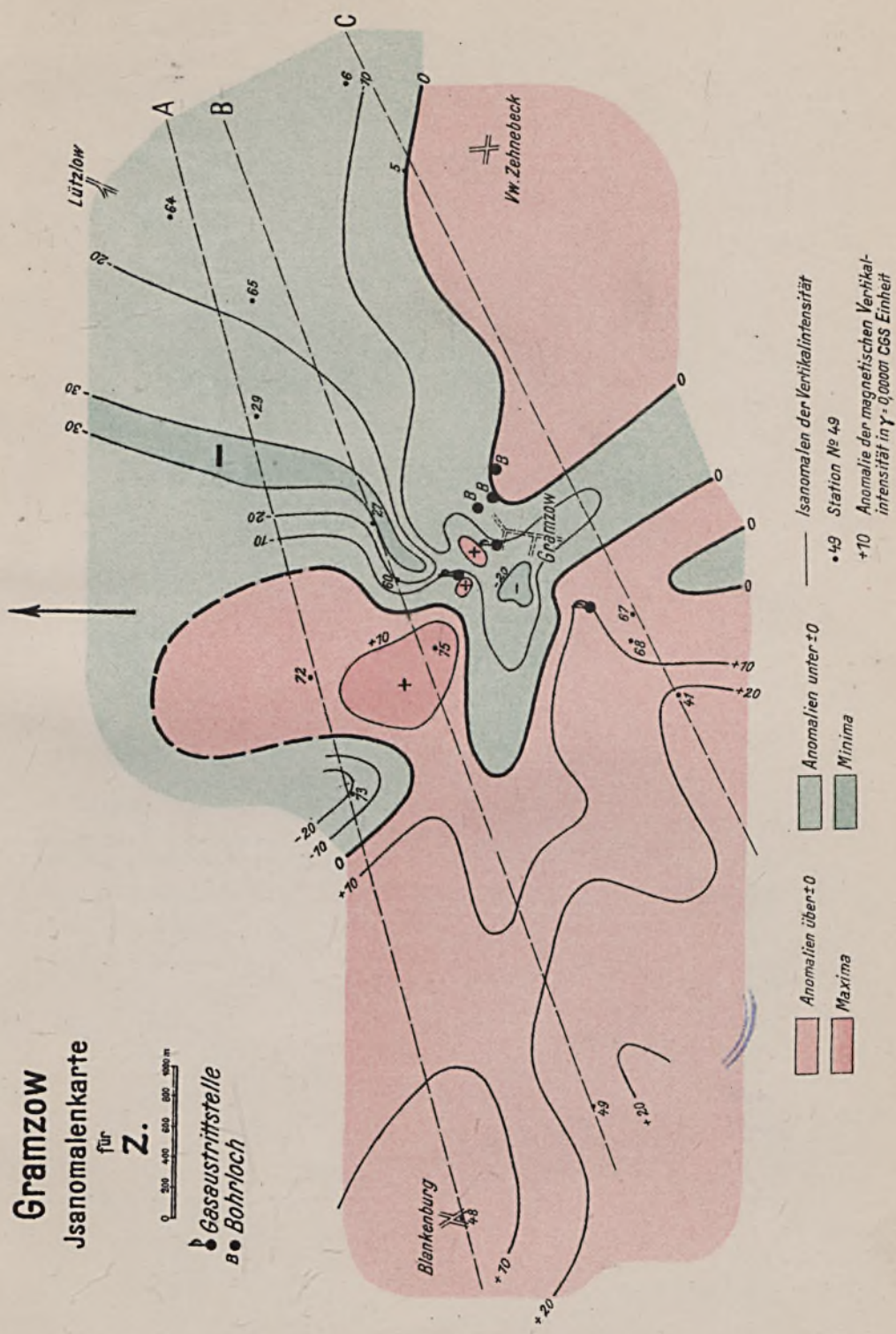


1b

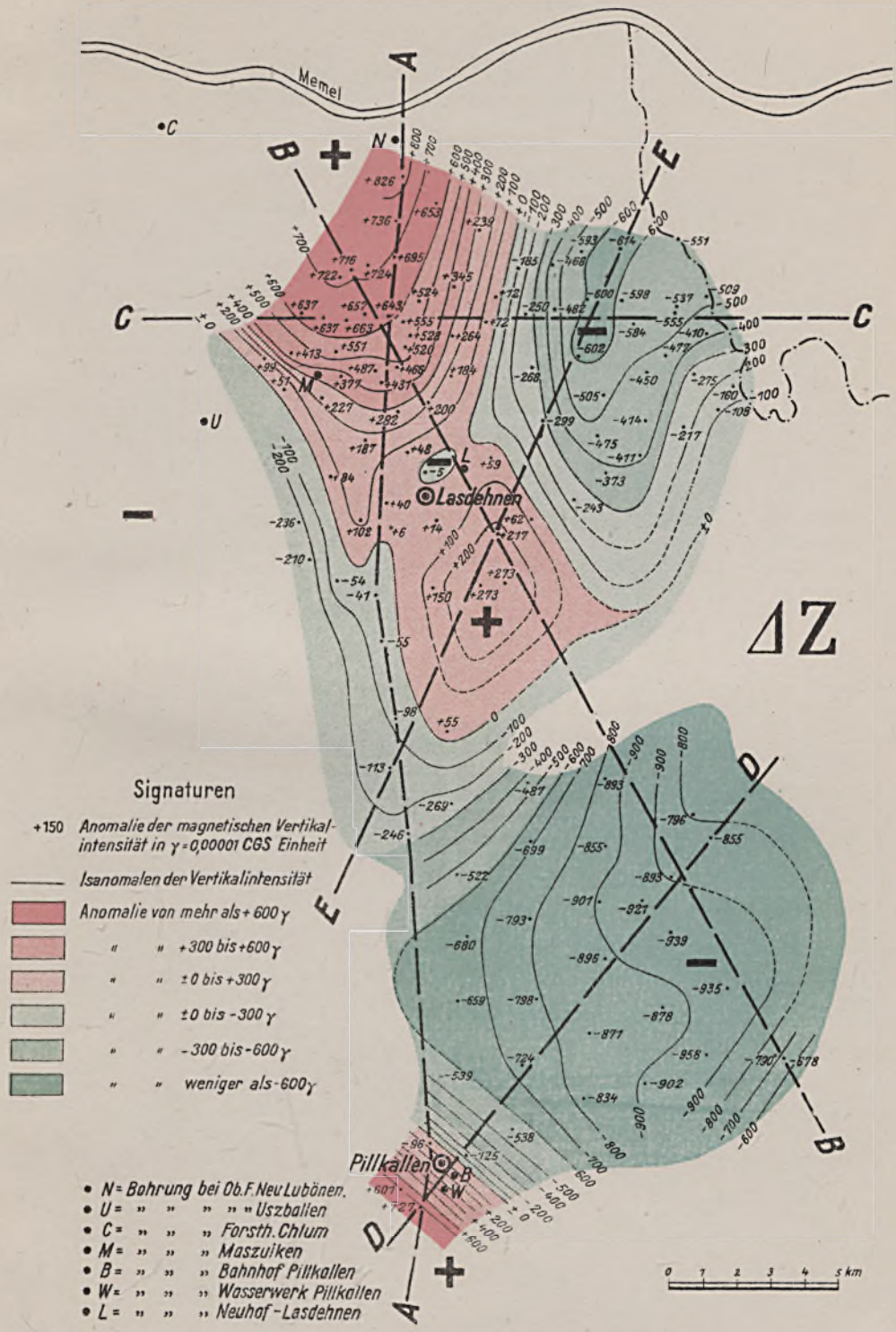
C. Többicke phot. u. gez. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008


Gramzow
Isanomalenkarte
für
Z.
Gasaustrittstelle
Bohrloch
Lützlow
Vw. Zehnebeck
Gramzow
Blankenburg
A
B
C
Isanomalen der Vertikalintensität
Station № 49
Anomalie der magnetischen Vertikal-intensität in γ = 0,0001 CGS Einheit
Anomalien über ±0
Anomalien unter ±0
Maxima
Minima

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII
BIBLIOTHEK



Bearbeitet von E. Kohl, 1925/26

Durchlichtungsdruck d. Preuß. Geolog. Landesanstalt, Berlin.

45

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG
BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z WYDZIAŁOWA
BIBLIOTEKA GŁÓWNEJ
III/15008

Geologische Literatur

aus dem **Verlag Wilhelm Knapp, Halle/Saale,** Mühlweg 19

Abhandlungen zur praktischen Geologie und Bergwirtschaftslehre

Herausgegeben von Prof. Dr. **Georg Berg** (Berlin, Geologische Landesanstalt)

Versuch einer natürlichen Klassifikation der im weiteren Sinne magmatischen Erzlagerstätten. Von Prof. Dr. Paul Niggli, Zürich. Preis RM. 4.80.

Die Beweglichkeit bindiger und nichtbindiger Materialien. Von Professor V. Pollack, Wien. Techn. Hochschule. Mit 17 Abbildungen. Preis RM. 9.80.

Die Anwendbarkeit der geophysikalischen Lagerstättenuntersuchungsverfahren, insbesondere der elektrischen und magnetischen Methoden. Von Dr.-Ing. Rudolf Krahmann, Berlin. Mit 37 Abbildungen. Preis RM. 2,50.

Ueber die Systematik der Erzlagerstätten. Von Prof. Dr. W. A. Obrutschew, Moskau. Preis RM. 2.—.

Der nordalbanische Erzdistrikt. Von Privatdozent Dr. E. Nowack, Wien. Mit 3 Abbildungen und 5 Tafeln. Preis RM. 4.30.

Die metallogenetischen Epochen und Gebiete von Sibirien. Von Professor Dr. W. A. Obrutschew, Moskau. Preis RM. 5.50.

Die Kaolinlager in Schlesien. Von Dr.-Ing. Egon Pralle, Berlin. Mit 9 Abbildungen. Preis RM. 3.60.

Beiträge zur Kenntnis der Manganerzlagerstätte von Tschiaturi im Kaukasus. Von Bergassessor W. de la Sauce. Mit 22 Abbildungen im Text und auf 4 Tafeln, 24 Tabellen und 4 großen Karten. Preis RM. 6.60.

Die Rolle kolloider Vorgänge bei der Erz- und Mineralbildung, insbesondere auf den Lagerstätten der hydrosilikatischen Nickelerze. Von Dr.-Ing. W. Schornstein. Mit 25 Tabellen. Preis RM. 5.—.

Die devonischen Eisenerze des Mittelharzes. Von Dipl.-Berging. Dr. J. Hesemann. Mit 25 Abbildungen und 2 Tafeln. Preis RM. 3.50.

Eine Studie über den Braun-Jura β im nordöstlichen Schwaben und seine Eisenoolithflöze. Von Dr. Friedr. Schleh, Heidenheim a. Br. Preis RM. 2.80.

Petrographische Untersuchung über die Eignung von Graniten als Straßenbaumaterial. Von Dr. phil. W. Zelter, Barmen. Preis RM. 5.30.

Ueber die Bildung der Alaunschiefer und die Entstehung der Kieslagerstätten Meggen und Rammelsberg. Von Priv.-Doz. Dr. G. Frebold, Hannover. Mit 47 Abbildungen und 2 Tafeln. Preis RM. 8.60.

Aufgaben und Arbeitsweise der Oelgeologie. Von Dr. H. Hlauschek. Mit 31 Abbildungen. Preis RM. 8.—.

Ueber die Bewertung von natürlichen Gesteinen für bautechnische Zwecke. Von Professor Dr. R. Grengg. Mit 8 Abbildungen und 1 Tafel. Preis RM. 6.60.

Die Golderzlagerstätten Kolumbiens. Von Dr. W. Rintisch. Preis RM. 3.50.

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N, Schulzendorfer Straße 25

POLITECHNIKA GDAŃSKA

21
160

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

£ 27.6.1929.

BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gd ej