Jahrbuch
der
Königl. Preussischen
Geologischen
Landesanstalt

Do
1588

XXIX
1908
Teil II

J. Anderson
Buchbinderei
DANZIG
Frauengasse 21

D.o 1588 (N)
4°

BIBLIOTHEK DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

Jahrbuch

der

Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt

zu

Berlin

für das Jahr

1908.

BIBLIOTHEK DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG

Band XXIX, Teil II.

Wpisano do inwentarza
ZAKŁADU GEOLOGJI
Dział B Nr. 76.
Dnia 11. X 1946

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

Berlin.

Im Vertrieb bei der Königl. Geologischen Landesanstalt
Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1912.

7

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

Inhalt.

Seite

Der Südrand des Beckens von Münster zwischen Menden und Witten auf Grund der Ergebnisse der geologischen Spezialaufnahme. Von Herrn P. Krusch in Berlin. (Hierzu Tafel 1—3) 1

Beitrag zur Kenntnis der Brachiopodenfauna des rheinischen Stringocephalen-Kalkes. Von Herrn E. Holzapfel in Straßburg. (Hierzu Tafel 4—7) 111

Der Lauenburger Ton als leitender Horizont für die Gliederung und Altersbestimmung des nordwestdeutschen Diluviums. Von Herrn F. Schucht in Berlin. (Hierzu Tafel 8) 130

Nachtrag zu meinen Abhandlungen über die Bivalven und Gastropoden der Unteren Kreide Norddeutschlands. Von Herrn A. Wollemann in Braunschweig. (Hierzu Tafel 9—13) 151

Petrographische Mitteilungen aus dem Harz. 5. Über Andalusit führende Granite und Porphyroide vom Ostrande des Brockenmassivs. Von Herrn O. H. Erdmannsdörffer in Berlin 194

Über die Aufschlüsse des neuen Tagebaues Marga bei Senftenberg. Von Herrn K. Keilhack in Berlin. (Hierzu Tafel 14 und 15 und 1 Profil im Text) 207

Die Frage der Klimadifferenzierung im Jura und in der Kreideformation im Lichte paläobotanischer Tatsachen. Von Herrn W. Gothan in Berlin. (Hierzu Tafel 16—19) 220

Über das Nebengestein der Ramsbecker Erzlagerstätten. Von Herrn A. Denckmann in Berlin 243

Die Tertiärbildungen auf dem Gräfenhainichen-Schmiedeberger Plateau (Dübener Heide z. T.). Von Herrn O. v. Linstow in Berlin. (Hierzu Tafel 20 und 21 und 3 Textfiguren) 254

Das Steinkohlengebirge von Ibbenbüren. Von Herrn O. Tietze in Berlin. (Hierzu Tafel 22 und 23) 301

Das Grenzgebiet zwischen der Mansfelder und der Halleschen Mulde in der Gegend von Halle a. S. Von Herrn L. Siegert in Berlin. (Hierzu Tafel 24) 354

Studien über verschiedenaltrige Tone des Diluviums. Von Herrn O. v. Linstow in Berlin. (Mit einer Textfigur) 384

Das Auftreten zweier Grenztorfhorizonte innerhalb eines und desselben Hochmoorprofils. Von Herrn H. Potonié in Berlin. (Mit 6 Textfiguren) 398

Geologische Notizen von der Insel Fehmarn und aus Wagrien. II. Teil. Von Herrn C. Gagel in Berlin. (Hierzu Tafel 25) 410

Geologisch-petrographische Mitteilungen aus den deutschen Kolonieen. I. Die Gesteine des Wariagebietes und das dortige Goldvorkommen (Kaiser Wilhelms-Land, Neu-Guinea). Von Herrn A. Klautzsch in Berlin. (Hierzu Tafel 26) 432

Amtlicher Teil.

Seite

Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der geologischen Aufnahmen im Jahre 1908 441

Bericht über die Tätigkeit der Königlichen Geologischen Landesanstalt im Jahre 1908 545

Arbeitsplan der Königlichen Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1909 562

Personal-Bestand der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt am 31. Dezember 1908 576

Sach-Register 588

Orts-Register 609

Druckfehler und Berichtigungen 616

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Der Südrand des Beckens von Münster zwischen Menden und Witten auf Grund der Ergebnisse der geologischen Spezialaufnahme.

Von Herrn **P. Krusch** in Berlin.

Hierzu Tafel 1—3.

Das im großen und ganzen ebene Becken von Münster wird im Süden durch ein Gebirgsland begrenzt, welches vom Produktiven Carbon, dem Flözleeren, der Culmformation und den devonischen Schichtengliedern gebildet wird.

Die nördliche Grenze des Gebirges verläuft in dem uns interessierenden Gebiete von Witten über Berghofen bis Bausenhagen. In dieses den südlichen bezw. südöstlichen Teil der Karte bildende Gebiet hat sich die Ruhr mit ihren Nebenflüssen, von denen die westlich von Westhofen mündende Lenne der bedeutendste ist, in vielfach gewundenem Lauf eingeschnitten.

Im Gegensatz zum geologischen Aufbau des Gebirges besteht das Becken selbst aus den milden Schichten des auf dem Produktiven Carbon liegenden Deckgebirges, das der Kreide und dem Diluvium angehört und in welches die verhältnismäßig flachen, aber eine ziemliche Breite erreichenden glazial-diluvialen Täler eingeschnitten sind.

Die geologische Karte Tafel 1 und die Flözkarte Tafel 2 umfassen die 6 Meßtischblätter: Witten, Hörde, Menden, Dortmund, Kamen und Unna, und stellen einen wichtigen Teil des Südrandes des Beckens von Münster dar, der sämtliche Formationen enthält, die an dem Aufbau des südlichen Gebirgslandes sowohl als des Beckens teilnehmen.

An der Aufnahme beteiligten sich folgende Herren: der leider so früh verstorbene Landesgeologe Dr. Müller und ich in Bezug auf die Blätter Dortmund und Witten; an dem Blatt Hoerde arbeitete außerdem Bezirksgeologe Dr. Lotz und an dem Blatt Menden in kleineren Gebieten die Herren: Dr. Bärtling, Dr. Henke und Dr. Schmidt. Blatt Kamen wurde im allgemeinen von mir und Blatt Unna von Dr. Bärtling aufgenommen.

Über die neueren Ergebnisse der geologischen Spezialaufnahme ist bis jetzt nur außerordentlich wenig publiziert worden. Denn außer den von mir, bezw. Herrn Dr. Bärtling im Glückauf und der V. d. n. V. veröffentlichten, in den Anmerkungen aufgeführten Arbeiten liegen nur wenige Notizen von den andern an der Aufnahme beteiligten Herren vor, während das übrige Material in der Form von Aufnahmeberichten im Archiv der Königlichen Geologischen Landesanstalt für die Erläuterung der einzelnen Blätter niedergelegt ist.

Es dürfte sich deshalb empfehlen, die hauptsächlichen Ergebnisse der Aufnahme in folgender Abhandlung zusammenzufassen.

Am Aufbau der Oberfläche des in der Karte dargestellten Gebietes beteiligen sich Devon, Culm, Obercarbon (Flözleeres und Produktives), Rotliegendes (?), Kreide, Diluvium und Alluvium.

Devon.

In beschränkter, streichender Ausdehnung kommen nur die obersten Devonschichten im Bereiche des Kartenbildes in Frage, die im S. bei Öse noch in einem schmalen Streifen auf Blatt Menden übergreifen. Es sind:

c) der Wocklumer Kalk,
b) die roten und grünen Knotenkalke und Kalkknotenschiefer,
a) rote und grüne Cypridinenschiefer.

Das liegendste auf Blatt Menden bekannt gewordene Glied des Oberdevons sind also die roten und grünen Cypridinenschiefer, welche an der Chaussee von Öse nach Iserlohn angeschnitten worden sind.

Gute Aufschlüsse sind auf Blatt Menden nicht vorhanden, dagegen beweisen die Schieferbruchstücke, die man in jedem Maulwurfshaufen und in der Ackerkrume findet, das Vorhandensein des genannten Horizontes.

An einzelnen Stellen treten in der oberen Hälfte der Cypridinenschiefer Sandsteine auf, wie sie DENCKMANN[1]) bei Papenholz auf seiner Exkursionskarte der Umgegend von Letmathe zur Darstellung gebracht hat. Zu ihnen dürften die Sandsteinbänke gehören, welche am Wiesenhang, südlich vom Wege nach Mesterscheid, südwestlich von dem Gute von der Chaussee angeschnitten werden.

Als charakteristische Versteinerung führen die Cypridinenschiefer *Cypridina serratostriata* SANDB., die in einzelnen Lagen in außerordentlich großer Zahl vorkommt.

Das Hangende der Cypridinenschiefer bilden die roten und grünen Knotenkalke und Kalkknotenschiefer, die besonders schön an dem Wege von Öse nach Mesterscheid, unmittelbar am Gutshause und an der Chaussee aufgeschlossen sind. Sie bestehen aus einer Wechsellagerung von kalkigen Schiefern, in denen Kalkknoten eingelagert sind, aus Knotenkalken und Schiefern.

Bei der Verwitterung werden durch die Atmosphärilien aus den Kalkknotenschiefern die Knoten gelöst, und es entsteht dann ein löchriges und poröses Gestein, in dem die Ameisen (in Westfalen Kramenzel genannt) eine Zuflucht finden (daher Kramenzelkalk).

Die sonst übliche Verwendung zu Bausteinen usw. haben sie auf Blatt Menden nicht gefunden.

DENCKMANN gibt als häufige Fossilien in ihnen Goniatiten, Clymenien, Cypridinen und *Posidonia venusta* MÜNST. an.

Der Wocklumer Kalk: Die Aufschlüsse sind nur spärlich, die Formation besteht im vollständigen Profil nach DENCKMANN aus liegendem, rotem Knollenkalk, einer mittleren Einlagerung von Sandsteinen und hangenden, dunkel gefärbten Knollenkalken. Zwischen den Kalken liegen dunkle Schiefer. Die Sandsteine und

[1]) DENCKMANN, Über eine Exkursion in das Devon- und Culmgebiet nördlich von Letmathe. Dieses Jahrb. für 1906. Heft 1.

die dunkel gefärbten Knollenkalke sind in dem Aufschluß südlich der Restauration der Haltestelle Öse und am Wege nach Mesterscheid freigelegt.

Denckmann gibt von Letmathe als Leitfossilien des Wocklumer Kalkes *Clymenia subarmata* Münst., *Clymenia bisulcata* Münst., *Proëtus Karinthiacus* Dreverm. und eine Varietät von *Clymenia striata* Münst. an.

In den als Zwischenlagerung auftretenden Schiefern kommen Tentaculiten oder *Posidonia venusta* Münst. und *Cypridina serratostriata* Sandb. vor.

Der Horizont der Wocklumer Kalke ist wegen der großen streichenden Ausdehnung — er ist auf 90 km streichende Länge nachgewiesen — von größter Bedeutung.

b) Tektonik.

Die Oberdevonschichten fallen regelmäßig nach N. ein und zwar meist unter einem ziemlich steilen Winkel. Faltungen sind in den wenigen Aufschlüssen nicht beobachtet worden. Charakteristisch für die Tektonik des Oberdevons sind die Querverwerfungen, von denen eine große Zahl das Devonband zerstückelt und die einzelnen Teile gegen einander verschiebt.

Die Culmformation.

a) Stratigraphie.

Das Hangende des Devons bildet im Osten des westfälischen Steinkohlenbeckens die Culmformation, welche nach Westen zu ungefähr in der Gegend von Wallmichrath und Velbert von dem Kohlenkalk abgelöst wird. Auf der beigegebenen Karte kommt sie nur auf Blatt Menden zur Darstellung, wo sie einen ca. 1 km breiten Streifen bildet, der nordöstlich streicht und infolge zahlreicher Verwerfungen im allgemeinen einen nach Süden offenen Bogen bildet.

In Anbetracht dessen, daß der Übergang zwischen den beiden oben genannten Fazies-Bildungen ein allmählicher ist, und daß die Schichtenfolge der Culmformation im allgemeinen durch streichende Störungen stellenweise stark beinflußt wird, ist ihr Profil von Westen nach Osten ein recht verschiedenes.

Während nördlich in der Übergangszone die Beteiligung der Kalkbänke am Gesamtschichtenprofil eine stärkere ist, gewinnen in östlicher Richtung die nicht kalkigen Schichtenglieder mehr und mehr die Oberhand.

Das erste, auf Aufnahmeergebnissen der Kgl. Geologischen Landesanstalt beruhende hierher gehörige Culmprofil hat DENCKMANN[1]) aus der Gegend von Letmathe genauer beschrieben. Er unterscheidet:

e) hangende Tonschiefer und Alaunschiefer des Culm,
d) Horizont der vorwiegenden Plattenkalke,
c) Horizont der vorwiegenden Kieselkalke,
b) Culmkieselschiefer, vorwiegend Lydite,
a) Alaunschiefer an der Basis des Culm.

Im allgemeinen gilt diese Gliederung auch für das auf der beigegebenen Karte dargestellte Gebiet. Es ist indessen Folgendes zu beachten:

DENCKMANN legt sehr richtig den Nachdruck bei der petrographischen Charakterisierung seiner Schichten auf das Wort vorwiegend; denn es zeigt sich, daß gewisse Gesteine in sämtlichen Culmhorizonten auftreten. So findet man z. B. Alaunschiefer zwar in mächtigeren Komplexen oder in größerer Reinheit nur im Hangenden und Liegenden der Formation, doch kommen sie in dünnen Lagen auch in den drei übrigen Schichtengliedern zwischen den für diese charakteristischen Gesteinen vor. Ähnlich verhalten sich die Culmkieselschiefer; sie sind vorherrschend zwischen den liegenden Alaunschiefern und den Kieselkalken, finden sich aber in dünnen Bänken und vereinzelten Lagen auch in den übrigen Horizonten.

Das liegendste Glied der Culmformation ist ähnlich wie bei Letmathe auch auf Blatt Menden Alaunschiefer, der allerdings infolge seiner geringen Mächtigkeit nur wenig deutlich aufgeschlossen ist. Man kann ihn z. B. an der Haltestelle Öse an Maulwurfshaufen beobachten. Im frischen Zustande ist der Alaunschiefer schwarz, bei der Verwitterung wird er häufig gebleicht, wahrscheinlich vorzugsweise durch den Einfluß der durch die Zersetzung

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

des Schwefelkieses entstehenden Schwefelsäure. Der Wichtigkeit des Horizontes wegen als scharfe untere Grenze einer Formation wurde der häufig nur wenige Meter mächtige Alaunschiefer bei der geologischen Aufnahme übertrieben dargestellt.

Über ihm folgt die Zone der Culmkieselschiefer bezw. Lydite.

Während sie auf Blatt Letmathe nur wenig stark sind, erreichen sie bei Öse und an anderen Stellen beträchtliche Mächtigkeit. Es überwiegen zwar dunkle und fast schwarze Lydite, indessen treten auch hellere Farben bis zu einem unreinen Weiss auf. An einzelnen Stellen bilden die sogen. weissen Lydite fast ausschließlich diesen Horizont, und es ist mehr als wahrscheinlich, daß man es hier mit einer nachträglichen Bleichung zu tun hat.

Namentlich im Liegenden dieser Culmstufe sind häufiger Alaunschieferschichten zwischengelagert, während sich im Hangenden Kalk- und Kieselkalkbänke einstellen. Man kann also in dem als »vorwiegend« Lydit bezeichneten Horizont sämtliche Gesteine der Culmformation beobachten.

Im Hangenden der Lydite findet sich häufig, aber nicht an allen Stellen, ein Schichtenkomplex, welcher aus einer innigen Wechsellagerung von Kieselkalk, Lydit und dünnplattigem Kalke besteht. Wegen des häufigen Vorwiegens der Kieselkalke hat ihn Denckmann als Horizont der vorwiegenden Kieselkalke ausgeschieden.

Man versteht unter Kieselkalk solche Kalkbänke, die ein ursprüngliches Kieselskelett aufweisen. Sie scheinen einen erheblicheren Eisen- oder Mangangehalt zu haben, da sie bei der Verwitterung schnell braun gefärbt werden. Infolge der Auslaugung des Gehalts an kohlensaurem Kalk werden die Gesteine porös, bis schließlich lediglich das Kieselskelett übrig bleibt.

Die Farbe des frischen Gesteins ist bald hell, bald recht dunkel; die dünnen Kalkplatten zeigen häufig eine wulstige Oberfläche.

Während Denckmann bei Letmathe und Bärtling im Osten von Blatt Menden den Horizont der vorwiegenden Kieselkalke als ununterbrochenes Band ausscheiden konnte, zeigt die Kartierung

des übrigen Gebietes, daß die Mächtigkeit größeren Schwankungen unterliegt. Mitunter fällt hier das Schichtenglied ganz aus.

Ein sehr hübscher Aufschluß in den Kieselkalken ist der erste Steinbruch nördlich von dem Wirtshaus an der Station Öse, wo man anscheinend Schottermaterial gewonnen hat.

Die Culmplattenkalke haben eine recht bedeutende Mächtigkeit von — nach Schätzung — mehreren Hundert Metern und bestehen im allgemeinen aus grobbankigen, dunkel gefärbten Kalken, die mit dünnen Alaunschieferschichten wechsellagern. Der Kalk eignet sich ausgezeichnet als Schotter- und Baumaterial und wird in ausgedehntem Maße, z. B. bei Öse, ausgebeutet.

Was die Fossilführung anbelangt, sind namentlich Goniatiten und Posidonien bemerkenswert. Die ersteren (*Goniatites sphaericus* Mart., *Goniatites crenistria* Phill.) finden sich zwar ab und zu auch in den Alaunschiefern, besonders häufig aber in einigen Kalkbänken, die sie fast ganz erfüllen. Die Posidonien (*Posidonia Becheri* Bronn.) sind dagegen vor allen Dingen in Alaunschiefern und Schiefertonen vertreten, in welchen mitunter eine massenhafte Häufung beobachtet werden kann.

Das hangendste Schichtenglied ist wieder Alaunschiefer in einer Mächtigkeit von mehreren hundert Metern. Das schwarze dünnschiefrige Gestein enthält im Liegenden ab und zu wenig mächtige Einlagerungen sowohl von Kalk, als auch von Kieselschiefer. Im Hangenden stellen sich einige dünne Grauwackenbänke ein. Die oberen Alaunschiefer des Culm sind vorzüglich in der Ziegelei-Tongrube nördlich Hemer an der Chaussee nach Landhausen aufgeschlossen. Man sieht dort, daß sich an ihrer oberen Grenze zuerst Linsen von Grauwackensandstein einschieben, bis zusammenhängende, durch Schieferlagen getrennte Grauwackenbänke auftreten, die bei geneigter Schichtenstellung meist eine deutliche Terrainkante bilden, so daß sie dann bei der Kartierung vorzüglich zu verfolgen sind.

Bei Hüingsen werden diese liegenden Grauwacken-Schichten zum Teil konglomeratisch [1]).

[1]) Müller, Bericht seiner Aufnahmen auf Blatt Menden im Jahre 1904. Manuskript im Archiv der Kgl. Geol. Landesanstalt.

Als obere Grenze der oberen Alaunschiefer wurde, wie ich beim Flözleeren S. 11 näher ausführe, die liegendste durchgehende Grauwackenbank des letzteren genommen.

An der Tagesoberfläche prägen sich die einzelnen Horizonte der Culmformation entsprechend der verschiedenen Widerstandsfähigkeit, die sie den Atmosphärilien bieten, verschieden aus. Die hangenden und liegenden Alaunschiefer bilden im Streichen verlaufende Senken; namentlich die Verbreitung des oberen Alaunschiefers ist wegen seiner bedeutenden Mächtigkeit an diesem Merkmal leicht festzustellen. In ihn haben sich zahlreiche Flußtäler eingegraben und teilweise, wie z. B. zwischen Edelburg und Stübeken, recht gute Aufschlüsse geschaffen, die im allgemeinen im Gebiete der Alaunschiefer nicht häufig sind. Von den übrigen Gliedern des Culms bildet der Plattenkalk die höchsten Erhebungen, während sich die Kieselkalke und Lydite mit sanfteren Kuppen und Gehängen begnügen.

b) Tektonik.

Größere Aufschlüsse sind nur in denjenigen Horizonten der Culmformation häufig, welche Baumaterial liefern. In dem hangenden mächtigen Alaunschieferkomplex z. B. sind nur spärlich gute Aufschlüsse vorhanden.

Die harten Schichten der Culmformatiou fallen in den vorhandenen Aufschlüssen bald steiler, bald flacher nach Norden ein; da wesentliche Faltungserscheinungen nicht zu beobachten sind, dürfte die Sattel- und Muldenbildung keine wesentliche Rolle spielen. Diese Erscheinung hängt vermutlich mit der größeren Widerstandsfähigkeit der Lydite, Kiesel- und Plattenkalke zusammen. Höchst erklärlich ist dagegen, daß der hangende Alaunschiefer mit ganz ähnlicher Intensität gefaltet wurde wie die milden Schichten des Flözleeren.

An Störungen sind im Culm auf Blatt Menden ausschließlich Querverwerfungen beobachtet worden. Wegen der charakteristischen Beschaffenheit der Culmgesteine sind sie besonders leicht an den Seitenverschiebungen der beeinflußten Schichten festzustellen. Alle Glieder des Culms wurden durch die Verwerfungen

in kurze Stücke zerrissen und bald mehr, bald weniger gegeneinander verschoben.

Die Tektonik des Culmbandes ist besonders wichtig für die Feststellung des südlichen Verlaufes des Königsborner Grabens (s. S. 25), also der Grenzverwerfungssysteme, welche im Osten und Westen das Mendener Konglomerat begrenzen.

Es zeigt sich, daß es zwei sich durch ihre Wirkung vor allen übrigen auszeichnende Hauptverwerfungen — wie sie z. B. im Karbon auftreten — im Culm nicht gibt, weil die Zersplitterung der Grenzverwerfungen, die bereits im Flözleeren zu beobachten ist (s. S. 25), im Culm noch mehr zunimmt.

Ein ausgeprägter Graben, der die südliche Fortsetzung des Königsborner Grabens bilden könnte, ist also im Culmbande nicht mehr nachzuweisen, es hat vielmehr eine allgemeinere Ablenkung aus der ursprünglichen Streichrichtung stattgefunden.

Anzeichen für Überschiebungen, die einen größeren Einfluß auf die Lagerungsverhältnisse haben könnten, sind in den zur Verfügung stehenden Aufschlüssen nicht gefunden worden. Auffallend ist eine sich im Streichen auf große Entfernungen hinziehende kleine Senke innerhalb der Culmplattenkalke. Aus Mangel an Aufschlüssen kann hier leider nicht entschieden werden, ob eine streichende Störung vorliegt, oder ob eine mildere innerhalb der harten Kalke liegende Schicht die Veranlassung zur Senkenbildung gegeben hat.

Das Flözleere.

a) Stratigraphie.

Im Hangenden der Culmformation tritt ein Schichtenkomplex von bedeutender Mächtigkeit, der vorzugsweise aus Schiefertonen, Sandsteinen, Quarziten, Grauwacken und Alaunschiefern besteht, auf.

Die einzigen, in ihm häufigeren Versteinerungen sind Goniatiten; da aber noch keine umfassende Bearbeitung derselben stattgefunden hat, ist es bis jetzt nicht möglich, lediglich nach der Fossilführung flözleere Schichten vom Produktiven Carbon einerseits und von den Culmschichten andrerseits zu trennen, wenn

nicht zufälligerweise durch die außerordentlich charakteristischen Culmgoniatiten (s. S. 7) die Zugehörigkeit zu dieser Formation bewiesen wird. Man muß sich deshalb mit petrographischen Hilfsmitteln begnügen. Nach den Erfahrungen der geologischen Aufnahme auf einer Anzahl von Blättern ergibt sich als naturgemäße obereGrenze die letzte Werksandsteinbank des Produktiven Carbons, während die nach meiner Meinung geeignetste liegendste Grenze die erste zusammenhängende Grauwackenbank ist, welche über den hangenden Alaunschiefern des Culm auftritt.

Die von mir vorgeschlagene hangende Grenze bedingt gegenüber der früheren Anschauung eine wesentliche Änderung. Man nahm früher als untere Grenze des Produktiven das liegendste Flöz. Es liegt in der Natur der Sache, daß dieses wenig mächtige Flöz nur an ganz vereinzelten Stellen gebaut wurde, wo es heute z. T. durch den Verlauf der Pingenzüge charakterisiert ist. Besonders schön läßt es sich z. B. in den Waldungen des Kaisberges, südlich von Herdecke, nachweisen, wo man sogar an den mitunter recht geringen Seitenverschiebungen der Pingenreihen die Querverwerfungen mit ziemlicher Sicherheit feststellen kann. Solche günstigen Aufschlüsse gibt es aber nur sehr wenige. Infolgedessen bleibt bei einer derartigen oberen Begrenzung des Flözleeren die Grenze bei der kartographischen Darstellung auf großen Längenerstreckungen unsicher.

Es zeigt sich außerdem, daß eine geringe Schichtenmächtigkeit, die im Liegenden dieses Kaisbergflözes auftritt, genau denselben petrographischen und paläontologischen Charakter hat, wie der hangendere Schichtenkomplex. Namentlich treten im Liegenden noch die Werksandsteine auf, welche gerade dem unteren Teil der Magerkohlenpartie das Gepräge geben. Im Liegenden der letzten Werksandsteinbank dagegen folgen milde Schiefertone in größerer Mächtigkeit, wie wir sie im Produktiven Carbon nicht kennen. Die letzte Werksandsteinbank trennt also zwei in petrographischer Beziehung außerordentlich verschiedene Gesteinskomplexe von einander. Diese Sandsteine bieten infolge ihrer großen Beständigkeit gegen Witterungseinflüsse den Vorteil, daß sie sich an der Tagesoberfläche als

Terrainkanten deutlich ausprägen und durch die Feststellung ihres Verlaufs auch die Klarlegung der Tektonik ermöglichen. Die frühere Auffassung von der hangenden Grenze des Flözleeren würde also nicht nur zu einem Schnitt inmitten eines in geologischer Beziehung absolut einheitlichen Schichtenkomplexes zwingen, sondern auch die Verfolgung dieser Grenze im Gelände unmöglich machen.

Aus diesen Gründen ist also bei der geologischen Landesaufnahme als Obere Grenze des Flözleeren die letzte Werksandsteinbank gewählt worden[1]).

Was die liegende Begrenzung anbelangt, sind leider nicht die scharfen Gesteinsunterschiede ausgeprägt, wie im Hangenden.

Wie aus der Schilderung des Culmprofils Seite 7 hervorgeht, stellen sich in den Culmalaunschiefern nach dem Hangenden zu wenig mächtige, nicht aushaltende Grauwackenbänke ein, die sich im Gelände so gut wie nicht ausprägen; im allgemeinen bilden sie ein flaches Gehänge. Diese Wechsellagerung von Alaunschiefern mit wenig mächtigen Grauwacken, setzt sich im Hangenden bis zu der ersten bedeutenden Grauwackenlage fort, hinter der sich dann die für die liegende Abteilung des Flözleeren charakteristische weiter unten behandelte Schichtenfolge anschließt.

So lange keine charakteristischen Fossilien in der aus Alaunschiefern, Schiefertonen und wenig mächtigen Grauwacken gebildeten Übergangszone gefunden werden, kann man der Ansicht sein, daß diese Schichten vielleicht zur Culmformation gehören. Bis zu diesem Zeitpunkt halte ich es aber für praktisch, die Grenze so zu wählen, daß sie nicht nur zwei petrographisch verschieden ausgebildete Schichtenkomplexe von einander trennt, sondern auch im Felde verfolgt werden kann. Es kommt dann als Grenze lediglich die mehrfach erwähnte mächtige Grauwackenbank in Frage, die für die Feststellung der Tektonik des Flözleeren ebenso wichtig ist wie die letzte Werksandsteinbank des Produktiven Carbons.

---

[1]) Zeitschr. für prakt. Geologie 1901, S. 373.
P. Krusch, Über die neueren Aufschlüsse im östlichen Teile des Ruhrkohlenbeckens usw. Glückauf 1904, No. 27.

Dem Lotz'schen[1]) Vorschlage, als untere Grenze des Flözleeren, die Alaunschiefer über den Culmplattenkalken zu nehmen, möchte ich, so lange kein paläontologischer Nachweis geführt ist, deshalb nicht zustimmen, weil Alaunschiefer im Flözleeren immerhin zu den Seltenheiten gehört, für sämtliche Stufen der Culmformation aber charakteristisch sind.

Was die Nomenklatur anbelangt, schlage ich vor, die frühere Bezeichnung »Flözleerer Sandstein« oder »der Flözleere«[2]), die von Herrn v. Dechen herrührt und in die Lehrbücher Eingang gefunden hat, fallen zu lassen und dafür das Flözleere anzunehmen. Dechen erkannte ganz richtig, daß der fragliche Schichtenkomplex in stratigraphischer Beziehung mit dem Millstone grit Englands übereinstimmt. Dieser hat aber seinen Namen von den für ihn charakteristischen Sandsteinen, welche in der Entwicklung unseres Flözleeren, namentlich in der oberen Hälfte desselben, keine Rolle spielt. Mir scheint deshalb der neue Name richtiger zu sein als der bisher gebräuchliche irreführende.

Die Oberflächenausdehnung des Flözleeren ist sehr verschieden:

Im Westen zwischen Fröndenberg und Oese nimmt die Stufe z. B. ca. 8 km, in der Nordwestlinie vom Freischütz über Schwerte ca. 12 km und im Osten vom Kaisberg bis Hagen (nicht mehr auf Tafel 1, aber unmittelbar im Südwesten anstoßend) ca. $5\,^1/_2$ km ein.

Während wir an den beiden zuerst genannten Lokalitäten eine durch die Tektonik zwar komplizierte, im übrigen aber normale Aufeinanderfolge der Schichten vor uns haben, ist die auffallend geringe Oberflächenausbreitung bei Hagen auf die Ennepetalverwerfung zurückzuführen[3]). Aber wenn man auch von derartigen streichenden Störungen absieht, ergibt sich nach Westen zu eine allmähliche und ziemlich regelmäßige Verkümmerung des Flözleeren, bis es schließlich ganz verschwindet und auf der linken Rheinseite nicht mehr zu konstatieren ist, wenn man von der von Holzapfel

[1]) Lotz, Aufnahmebericht Blatt Hörde 1903 im Archiv der Kgl. Geol. Landesanstalt.

[2]) v. Dechen, Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. II, 1884, S. 223.

[3]) Krusch, Aufnahmebericht Blatt Hagen 1902 und 1905 Archiv der Kgl. Geol. Landesanstalt.

und einigen seiner Schüler vermuteten Identität der liegenden flözarmen Schichten der Außenwerke der Eschweiler Mulde mit dem Flözleeren absieht.

Die Fossilführung der Formation beschränkt sich im wesentlichen auf Goniatiten, die besonders häufig in Toneisenstein-Konkretionen in milden Schiefertonen auftreten. Sie wurden hier von Denckmann, Müller und mir sowohl in der hangendsten Partie in der Ziegelei bei Fröndenberg und Böhle, als auch im mittleren Teile in der Ziegelei bei Haspe westlich von Hagen (im Südosten von Taf. 1) gefunden.

Nach Denckmann's Bestimmung handelte es sich um Arten aus der Formengruppe des *Glyphioceras reticulatum* sowohl in dem hangenden, als in dem mittleren Teile des Schichtenkomplexes, sodaß es nicht möglich ist, auf diese Goniatiten hin Unterabteilungen der Formation zu schaffen. Wenn auch ihre Unterscheidung von den bis jetzt bekannten Culmgoniatiten eine scharfe ist, sind die Carbongoniatiten bis jetzt noch so wenig untersucht, daß man sich jedes Urteils darüber enthalten muß, wie weit die *Glyphioceras*-Arten in hangenderen Schichten vorkommen.

In letzter Zeit hat Henke in den liegendsten Schichten des Flözleeren am Südrande des Blattes Menden und am Nordrande des Blattes Iserlohn sich durch ihre Größe auszeichnende Goniatiten gefunden, deren Bearbeitung noch aussteht.

Neben diesen zweifelos marinen Horizonten treten auch pflanzenführende auf. Sie sind namentlich in der mittleren und unteren Partie gefunden worden und besonders gut in dem Eisenbahnschnitt bei Haspe westlich von Hagen zu beobachten, wo sich auch wenig mächtige Kohlenrinden finden. Bei der Brüchigkeit der fraglichen Gesteine ist es außerordentlich schwierig, bestimmbare Pflanzenreste zu finden. Herr Professor Potonié hat sich bereit erklärt, die Bearbeitung derselben zu übernehmen.

Aus dieser Wechsellagerung mariner Schichten mit terrestren geht mit Sicherheit hervor, daß in der flözleeren Periode ähnliche Meeresoscillationen stattfanden, wie in der Zeit des Produktiven Carbons, nur mit dem Unter-

[1]) Denckmann, Zeitschr. für prakt. Geol. 1902, S. 175.

schiede, daß in diesem die marinen Horizonte zurücktreten, während sie im Flözleeren die Oberhand gewonnen haben.

Diese Fossilarmut der flözleeren Schichten bringt es mit sich, daß man bei der Gliederung wesentlich von petrographischen Gesichtspunkten ausgehen muß. In diesem Resultat sind sich sämtliche Bearbeiter der Formation einig.

Die ersten Studien der Gliederung gingen von Blatt Hagen (im Südosten von Taf. 1) aus, wo ich zwischen dem Kaisberg und Hagen den Versuch machte, unter Berücksichtigung der paläontologischen Funde und petrographischen Gesichtspunkte eine Reihe von Zonen zu unterscheiden.

Unmittelbar unter der letzten Werksandsteinbank des Produktiven Carbons am Südhang des Berges folgen hier an der Oberfläche milde, dunkle Schiefertone, welche häufig mit Alaunschiefern eine gewisse Ähnlichkeit haben. Sie sind dadurch charakterisiert, daß sie leicht verwittern und die verschiedensten Farben auf den Schichtflächen zeigen, welche von dem Eisengehalte der Schiefer herrühren und auf dünne Häutchen von Brauneisen zurückzuführen sind (Farben dünner Plättchen). Untergeordnet finden sich wenig mächtige und auf größere Strecken nicht verfolgbare Sandsteine, Konkretionen von Toneisenstein, die Wagenradgröße erreichen können und in einzelnen Lagen besonders gehäuft sind (Ziegelei bei Fröndenberg) und wenig mächtige Toneisensteinflöze.

Die zweite Zone ist durch recht zahlreich eingelagerte Grauwacken und Sandsteine[1]) mit meist carbonatischem oder

---

[1]) Wegen der verschiedenen Anwendung der petrographischen Begriffe Sandsteine, Quarzite, Arkosen und Grauwacken im paläozoischen Schichtenkomplex des rheinischen Schiefergebirges will ich kurz meinen Standpunkt präzisieren:

Ich wende, abgesehen von dem Bindemittel, welches bei allen Gesteinen gleich sein kann, den Ausdruck Sandstein nur für solche Gesteine an, bei denen die Fragmente im wesentlichen Quarz sind. Stellt sich Feldspat ein, so entstehen aus ihnen die Arkosesandsteine. Grauwacken müssen, abgesehen von den Quarz- und eventuellen Feldspatfragmenten, häufige Gesteinsbruchstücke — gewöhnlich sind es Schieferstückchen — enthalten. In genetischer Beziehung sind beide also dadurch von einander unterschieden, daß die Sandsteine und Arkosen reinere Aufbereitungsprodukte sind, welche mutmaßlich einer längeren

tonigem Bindemittel bedeutend widerstandsfähiger als die erste, sie bildet die hohen Bergrücken, die in ihrer Bewaldung den landschaftlich schönen Teil zwischen Herdecke und Hagen bedingen und zeigt ebenfalls eine komplizierte Faltung, wenn sie auch nicht so intensiv ist, wie in den hangenden milden Schiefertonen.

Die Folge des carbonatischen und tonigen Bindemittels der Grauwacken und Sandsteine ist ihre Unbrauchbarkeit zum Hoch- und Wegebau. Die Versuche, die man in der zweiten Zone des Flözleeren in dieser Beziehung gemacht hat, sind sämtlich gescheitert.

Während die erste Schiefertonzone infolge ihrer Verwendbarkeit für die Ziegelfabrikation eine Unmenge von Aufschlüssen enthält, ist die zweite Zone aufschlußarm; auf ihren Bau kann nur aus den wenigen Merkmalen, die sich an der Erdoberfläche oder an Erosionstälern (Öse- und Hönnetal bei Menden und Volmetal bei Hagen) finden, geschlossen werden.

Auf diese Zone folgt im Liegenden eine Wechsellagerung von Schiefertonen und wenig mächtigen Grauwacken, die durch häufigeres Auftreten von Toneisensteinkonkretionen ausgezeichnet ist. Infolge der milden Beschaffenheit der Gesteine liegt ihr Schnitt an der Tagesoberfläche topographisch wesentlich niedriger als der der Zone 2.

Die Toneisensteinkonkretionen führen stellenweise, z. B. in der Ziegelei bei Haspe westlich von Hagen, reichlich Goniatiten (s. S. 13).

Unmittelbar westlich von Hagen werden diese wenig widerstandsfähigen Schichten durch einen Komplex grobbankiger, häufig quarzitischer Grauwacken abgelöst, die im Gegensatz zu den

---

Verwitterungsperiode die Gleichmäßigkeit ihrer Gesteinsbestandteile verdanken.

Das Bindemittel kann in allen Fällen erstens Kieselsäure sein. Es entstehen dann aus den Sandsteinen die Quarzite und aus den Arkosen und Grauwacken die quarzitischen Arkosen und Grauwacken. In vielen Fällen ist das Bindemittel carbonatisch (Kalkspat und Spateisenstein). Es entstehen dann die Sandsteine, Arkosen und Grauwacken mit carbonatischem Bindemittel, welche sich durch die braune Verwitterungsfarbe infolge der Oxydation des Spateisensteins und ihre dadurch bedingte geringe Widerstandfähigkeit gegenüber den Atmosphärilien auszeichnen.

hangenderen außerordentlich widerstandsfähig sind und als Bausteine Verwendung finden.

Sie sind infolge ihrer Härte sehr geeignet zur Feststellung der Tektonik an der Tagesoberfläche.

In dieser Zone trifft man im Eisenbahneinschnitt der nördlichen Hagen—Hasper Bahn westlich von Hagen die obenerwähnten pflanzenführenden Schichten und Kohlenrinden an, welche auch an anderen Stellen gefunden wurden und die, obgleich in der Hauptsache nur Häcksel vorliegt, doch zur allgemeinen Bestimmung des Horizontes mit benutzt werden können.

Bei Hagen sind nur wenige derartige Grauwackenbänke vorhanden, die Ennepetalverwerfung schneidet hier einen guten Teil des liegenden Schichtenkomplexes weg, sodaß das Profil des Flözleeren unvollständig bleibt.

Eine zweite Gliederung des Flözleeren nahm Lotz[1]) auf Blatt Hörde vor, nachdem er auf gemeinsamer Exkursion die von mir auf Hagen ausgeschiedenen Abteilungen kennengelernt hatte. Die Breite beträgt hier an der Oberfläche 6—10 km. Infolge der Faltungen und Überschiebungen erscheint die Mächtigkeit dieser Zone zu groß, sie ist eine bei weitem geringere. In der Gliederung wurde Lotz dadurch wesentlich gehindert, daß infolge der starken Waldbedeckung und des Mangels an guten Wegeeinschnitten auf Blatt Hörde nur schlechte Aufschlüsse vorhanden sind. Hierzu kam, daß die milden Tonschiefer, Grauwacken und Grauwackenschiefer im Verwitterungsboden sich nur schwer oder überhaupt nicht unterscheiden lassen, da sie sämtlich einen lehmigen, kalkarmen und wenig fruchtbaren Boden bilden. Wegen der oben geschilderten geringen Widerstandsfähigkeit bieten sie an der Oberfläche in einem großen Teil des Flözleeren nur wenig Anhalt. Der Gliederung des Flözleeren wurden in erster Linie die Aufschlüsse am rechten Talhang des Lennetals auf Blatt Hohenlimburg zugrunde gelegt, welches einen großen Teil dieser Formation aufschließt.

---

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

Da Lotz die Alaunschiefer im Hangenden der Culmplattenkalke noch zum Flözleeren rechnet, nimmt er sie als liegendstes Glied (siehe meinen Standpunkt Seite 11), er schätzt ihre Mächtigkeit auf 200—300 m. Unmittelbar unterhalb Reh im Lennetal sind an der Kettenfabrik typische Grauwackenschiefer und Grauwacken den Tonschiefern eingelagert. Sie sind feldspatreich und bilden nur wenig mächtige Bänke, die sich kaum ausscheiden lassen. Für die Gebirgsbildung ist dieser Komplex sehr wichtig, weil er die höchsten Erhebungen mit sanft gewölbten Kuppen und wenig ausgeprägten Tälern bildet (Gegend am oberen Reflingser Bach, bei Leekingsen und am Kronenberge auf Blatt Hörde).

Während ich auf den von mir aufgenommenen Blättern die mächtigeren Grauwackenbänke ausschied, war Lotz aus Mangel an Aufschlüssen gezwungen, nur Grauwackenzüge kartographisch anzudeuten.

Er hebt besonders hervor, daß in diesem Komplex auf oder in der Nähe der Grenze nach den unterlagernden Ton- und Alaunschiefern an mehreren Stellen feste, zähe, zum Teil auch schwarz gefärbte quarzitische Bänke und echte Quarzite beobachtet worden sind und zwar von Denckmann und ihm am Weg von Letmathe nach Bürenbruch (Blatt Hörde) dicht vor der Höhe der Schälkerheide, dann an dem Ostrand des Blattes Menden südlich von Hüingsen. Hier sind die Quarzite, die im Gelände als kleine Kuppen hervortreten, auffallend dunkel gefärbt.

Lotz weist unter den Grauwackenzügen an einigen Stellen im Liegenden auf mehr sandsteinartige und zum Teil grob konglomeratische Gesteine hin. Sie wurden lediglich in der äußersten Südostecke von Blatt Hörde beobachtet, sind aber von Loretz bereits auf Blatt Iserlohn eingetragen worden. Lotz beschreibt das von ihm beobachtete Profil weiter in folgender Weise:

»Von Reh talabwärts gehend finden wir die Zone der Grauwackenschiefer und Tonschiefer, wobei anfangs die ersteren überwiegen, bis etwa 200 m vor der Berchumer Ruine, wo die festen Bänke nunmehr fast ganz fehlen oder doch nur vereinzelt auftreten; feinschiefrige Tonschiefer herrschen vor. Nicht mit einem Male, sondern unmerklich hat sich dieser Übergang vollzogen, und,

selbst wenn er auch hier am Uferrand deutlich wäre, weiter nach Osten abseits des tief eingeschnittenen Lennetale würde er nicht zu sehen sein.

Die Schiefer sind zum Teil auch sandig, die wenigen festen Sandsteine bezw. Grauwackensandsteinbänke sind ziemlich reich an Schwefelkies-Konkretionen und schlechten Pflanzenresten, stellenweise sind diese noch kohlig erhalten und haben an zwei Punkten zu Bohrungen auf Steinkohle westlich und nördlich Berchum Veranlassung gegeben.

Die hier geschilderten Schichten bei Berchum Lichtenböcker entsprechen vielleicht der pflanzenreichen Zone von P. Krusch.

Am sogen. Berchumufer, da, wo der Weg zum Bahnhof Halden abzweigt, lassen sich nun dünnbänkige Quarzite und feinkörnige quarzitische Grauwacken beobachten, die durch Tonschieferlagen von einander getrennt, anfangs wenig auffallen. Im Verlauf der Kartenarbeit hat sich ihre Bedeutung für die Stratigraphie ziemlich sicher herausgestellt.

Über diesen Quarziten nämlich folgen nunmehr fast völlig reine Tonschiefer. Es sind die von Krusch als bunt verwitternde Schiefer bezeichneten Gesteine. Ursprünglich dunkler Schieferton, sind sie sehr weich, in lauter kleine Scherben und Splitter zerbröckelnd und auf den Fugen von Mangan- oder Eisenlösung gefärbt . . .«

Die weitere Schilderung dieser hangendsten Zone mit ihren spärlichen Einlagerungen von Sandsteinen und Grauwacken, die nur auf kurze Entfernungen aushalten, ihren zum Teil sandigen Schiefern und den spärlichen Pflanzenresten, stimmt mit der Schilderung Seite 14 überein. Sie reichen im Lennetal vom Berchumer-Ufer bis zum Lennhof bezw. bis zur Mündung der Lenne und haben hier eine Oberflächenbreite von 4 km, die nach Osten noch größer wird.

Von den gute Aufschlüsse bietenden Taleinschnitten weist Lotz, abgesehen von dem geschilderten Lenneprofil, auf diejenigen längs des Mühlgrabens auf Blatt Witten, auf das Ruhrtal bei Haus Villigst, Rheinen, Hennen und vor allem am Wege zwischen Ohle am Baarbach und Haus Lenninghausen hin.

Die wegen der geringen Widerstandsfähigkeit der hangenden

Schiefertone und Alaunschiefer überall als Senke ausgeprägte Zone wird also im Süden durch die sich im Gelände deutlich herausheben den Kämme und Kuppen begrenzt, welche zum Teil den Quarziten angehören, die Lotz vom Berchumer-Ufer geschildert hat. In der Berchumer Heide schwellen sie zu großer Mächtigkeit an, da sie hier in mehreren starken Zügen auftreten, um dann nach Osten hin abzunehmen.

»Südlich der Westheide am Börsting, jenseits einer in der Richtung des Elsebachtales verlaufenden Verwerfung sind sie wieder recht hervortretend und stark entwickelt und nehmen dann rasch ab, sind jedoch deutlich bis auf das Blatt Menden verfolgt worden. Die hangendsten dieser Quarzite bilden, wo sie mit Sicherheit als solche festgestellt wurden, wie z. B. bei Villigst, ganz dünnbankige, oft wulstige echte feinkörnige Quarzite. Die nach dem Liegenden zu folgenden Bänke sind meist viel stärker, grobkörniger und eher als Sandsteine anzusprechen. Sie gehen schließlich, unter rascher Abnahme des Quarzgehaltes, in die gewöhnlichen Grauwacksandsteine bezw. Grauwacken des Flözleeren über.«

Diese Quarzite und Grauwacken faßt Lotz als stratigrapischen Horizont auf. Er nimmt, ebenso wie ich, im Profil zwischen Herdecke und Hagen das erste Auftreten der widerstandsfähigen Bänke als untere Grenze der hangenden Schiefertonzone an. Zum Unterschiede von mir scheidet er die Quarzite an und für sich als solche aus und faßt alle darunter liegenden Schichten als Ton- und Grauwackenschiefer mit Grauwackenbänken zusammen, innerhalb deren er die mächtigeren Grauwackenzonen abgrenzt.

Im Hangenden schließt sich an die Quarzite ein flachwelliges Plateau auf Blatt Hörde, aus dem sich einzelne flache Rücken herausheben. Das Profil an der Strasse Schwerte—Iserlohn durchschneidet einige dieser Rücken und ergibt häufige, aber wenig mächtige Grauwackenbänke, die mit mächtigeren Schieferschichten wechsellagern.

Lotz weist in seinem Bericht ausdrücklich darauf hin, daß er diese Gliederung in die hangende Schiefertonzone, schmale mittlere quarzitische Zone und außerordentlich mächtige Grauwacken-Schiefertonzone nur in einem verhältnismäßig kleinen Gebiete

prüfen konnte und daß erst Aufnahmearbeiten, die sich über viele Blätter erstrecken, den Nachweis liefern müssen, ob die Zonen durchführbar sind.

Müller[1]) schlägt für die Gliederung des Flözleeren auf Blatt Menden eine Zweiteilung vor, nach welcher er lediglich eine liegende Grauwackenzone von einer hangenden Schieferzone trennt.

Er hält es nicht für unwahrscheinlich, daß man auf Grund paläontologischer Untersuchungen zu dem Ergebnis gelangen wird, den unteren Grauwacken-Horizont dem Culm anzugliedern.

Daß Müller nicht in der Lage war, auf Blatt Menden eine weitere Gliederung des Flözleeren durchzuführen, liegt nun aber daran, daß — wie meine späteren Aufnahmen ergaben — große Flächen desselben in der Diluvial-Zeit abradiert wurden und mehr oder weniger ebene, zum Teil mit Diluvium bedeckte Gebiete darstellen.

Auf diesen großen Flächen ist eine Gliederung des Flözleeren nicht durchführbar, weil aus den Oberflächenformen kein Schluß auf die Zusammensetzung der Schichten gezogen werden kann. Man ist deshalb gezwungen, auf Blatt Menden ungegliedertes Flözleeres darzustellen. Diese Einebnung bezieht sich nur auf die beiden oberen milderen Stufen (s. S. 21), während die harten zum Teil quarzitischen Grauwackenbänke der liegenden der Erosion und Abrasion Widerstand leisten konnten.

In den letzten Jahren habe ich das flözleere Gebiet auf den Blättern Menden—Hörde, Hagen und Hattingen eingehend bei den Aufnahmen untersucht und bin zu dem Resultat gekommen, daß weder die von mir anfänglich aufgestellte komplizierte Einteilung auf Blatt Hagen, noch die Lotz'sche Gliederung auf Blatt Hörde durchgeführt werden kann, während die Müller'sche nicht ausreicht. Die Änderungen, welche vorgenommen werden mußten, beziehen sich allerdings nur auf einzelne Horizonte, da die Hauptstufen bestehen blieben.

Vom Liegenden zum Hangenden kann ich in dem Flözleeren, das ich im Liegenden an der ersten mächtigeren, häufig quarzit-

[1]) Müller, Aufnahmebericht Blatt Menden 1904. Archiv der Königl. Geol. Landesanstalt.

schen Grauwackenbank beginnen lasse und im Hangenden durch die liegendste Werksandsteinbank begrenze in dem ganzen aufgenommenen Gebiete folgende drei Zonen durchführen:

c) Hangende Schieferton- und Alaunschieferzone mit wenigen untergeordneten und nicht aushaltenden Sandsteinen, führt *Glyphioceras reticulatum* z. B. in der Ziegelei bei Fröndenberg und bei Böhle. (Diese Abteilung ist schon in meiner ersten Einteilung und in der Lotz'schen vorhanden).

b) Mittlere Grauwacken und Schiefertonzone, charakterisiert durch häufige Wechsellagerung von wenig mächtigen Grauwacken mit zum Teil beträchtlich mächtigen Schiefertonen. Im Hangenden werden die Grauwackenbänke häufig, aber nicht immer quarzitisch (umfaßt die Lotz'sche quarzitische Zone im Liegenden der Ton- und Alaunschiefer und einen Teil seiner Grauwacken-Schiefertonzone und in meiner ersten Einteilung die Grauwacken-Schiefertonzone und die Goniatiten führende Schiefertonzone der Ziegelei bei Haspe).

a) Quarzitische und konglomeratische Grauwackenzone mit untergeordneten Schiefertonen (umfaßt in der Lotz'schen Einteilung den liegenden Teil seiner Grauwacken-Schiefertonzone; in meiner früheren gehören hierzu die wenigen quarzitischen Grauwackenbänke, die im Süden von der Ennepetalverwerfung westlich von Hagen abgeschnitten werden).

An der Oberfläche prägen sich diese drei Zonen, entsprechend ihrer verschiedenen petrographischen Zusammensetzung, allerdings modifiziert durch ausgeprägte jüngere Tal- und Terrassenbildungen, in folgender Weise aus:

Auf die von mir zur Culmformation gerechneten, eine Senke darstellenden hangenden Alaunschiefer, folgen die mächtigen Höhenzüge, welche durch die häufigen und teilweise quarzitischen Grauwacken bedingt werden. Daran schließt sich nach dem Hangenden ein Hügelland oder flaches Hochplateau, in dem sanfte Höhen mit wenig tiefen Längstälern mit einander abwechseln,

entsprechend der Wechsellagerung von häufigen, weniger mächtigen Grauwacken mit mächtigeren Schiefern (Zone b.). Im Norden wird dieses Plateau abgelöst durch eine breite, flache Senke, in der sich die Flußterrassen ganz besonders umfangreich ausbreiten und die ihre Entstehung den hangenden Schiefertonen und Alaunschiefern (Zone a.) verdankt. Auf größeren Erstreckungen, nämlich da, wo sich im Hangenden von b anstelle der Grauwacken Quarzite einstellen, ist die Grenze zwischen diesen beiden Zonen außerordentlich scharf.

b) Tektonik des Flözleeren.

Der tektonische Aufbau wird

1. durch die Faltung und
2. durch die Störungen

bedingt. Da das Flözleere nur wenig Aufschlüsse enthält, ist die Feststellung der Tektonik mit größeren Schwierigkeiten verknüpft.

Sowohl die natürlichen Aufschlüsse, als auch die geologischen Aufnahmearbeiten ergeben, daß, ebenso wie im Carbon, nur eine Faltung und zwar zu nordöstlich streichenden Sätteln und Mulden nachzuweisen ist, die sich allerdings entsprechend der geringen Widerstandsfähigkeit der flözleeren Schichten im allgemeinen anders äußert als im Carbon. Während in der letztgenannten Formation breite Mulden durch schmale Sättel getrennt werden, zeichnet sich die hangendste Abteilung des Flözleeren durch außerordentlich steile und schmale Sättel und Mulden aus. Wie sich aus den Aufschlüssen in den Ziegeleien bei Böhle ergibt, beträgt die Mulden- und Sättelbreite häufig nur wenige Meter. Sobald wenig mächtige Sandsteine oder Grauwacken den milden Schiefertonen eingelagert sind, wird diese Breite etwas größer, und es zeigt sich dann vereinzelt in der oberen Abteilung dasselbe Bild wie regelmäßig in der mittleren Abteilung, die durch die häufigeren Grauwacken- usw. Bänke widerstandsfähiger gegen den Horizontaldruck war.

Die liegende Abteilung des Flözleeren, welche sich durch die stärkeren, zum Teil quarzitischen und konglomeratischen Grauwackenbänke auszeichnet, hat in der Regel noch etwas breitere

Mulden und Sättel als die beiden Vorgenannten. Aber auch hier kann man an den Stellen, wo Schieferton reichlicher wird, beobachten, daß eine an der Oberfläche einheitlich erscheinende mächtigere Grauwackenzone aus einer Reihe von Sätteln und Mulden besteht.

Für das Alter der Faltung, welche auf einen von Südosten kommenden Schub zurückgeführt werden muß, gibt es folgende Anhaltspunkte:

Im südlichen Teile des Beckens von Münster wird das Produktive Carbon diskordant von der Oberen Kreide überlagert, welche, abgesehen von Schleppungen an Störungen, keinerlei Faltungserscheinungen zeigt. Aus diesen Lagerungsverhältnissen kann also lediglich geschlossen werden, daß die Faltung präcretaceisch sein muß.

In der Richtung nach Dorsten zu schieben sich zwischen das Produktive Carbon und die oberen Kreideschichten Trias und Zechstein. Sie liegen diskordant auf dem Carbon und zeigen im Großen und Ganzen ebenfalls keine Faltungserscheinungen. Daraus ergibt sich also, daß die Faltung des Carbons vor der Ablagerung des Zechstein-Konglomerates, d. h. des untersten Gliedes der Zechsteinformation, welches in einer Reihe von Bohrlöchern in horizontaler Lagerung einwandsfrei festgestellt wurde, erfolgt sein muß.

Rotliegende Schichten sind bis jetzt zwischen Zechstein und Produktivem nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden. In einer Anzahl von Bohrungen der Gegend von Wesel hat man unter dem Zechstein-Konglomerat auffallend rot gefärbte Schiefertone und Sandsteine angetroffen, die man nach ihrem petrographischen Habitus als Rotliegendes ansprechen konnte. Ihre Mächtigkeit beträgt meist nur wenige Meter. Da die Fossilführung aber, soweit Reste gefunden wurden, (namentlich Stigmarien) übereinstimmt mit dem Produktiven Carbon, dürfte es sich in den genannten Fällen lediglich um rot gefärbte Schichten des Steinkohlengebirges handeln.

Aus diesen Erwägungen ergibt sich also, daß die Faltung bis zu den uns bekannten höchsten Horizonten des Produktiven Car-

bons im Becken von Münster reicht, den Zechstein und die jüngeren Formationen aber nicht mehr mitbetroffen hat.

Das Alter der Faltung im Flözleeren und Carbon ist also spätcarbonisch oder rotliegend.

Die in den letzten Jahren durch die zahlreichen Tiefbohrungen und den Bergbau geschaffenen Aufschlüsse bestätigen also die frühere Annahme über das Alter der Faltung.

Die flözleeren Gesteine werden außerdem von einer Unzahl von Schichtenstörungen durchsetzt, von denen sich Querverwerfungen und Überschiebungen nachweisen lassen.

Die in den letzten Jahren so überaus häufig beobachteten Seitenverschiebungen ohne bedeutenderes vertikales Absinken sind im Flözleeren zweifellos vorhanden, aber deshalb nicht nachzuweisen, weil es unmöglich ist, die zahlreichen, aufs intensivste gefalteten Schichten und Bänke zu identifizieren.

Die Verwerfungen konnten nur da durch die Oberflächenkartierung nachgewiesen werden, wo die durch ihre Tätigkeit bewirkten Seitenverschiebungen an mächtigeren Grauwacken- bezw. Sandsteinbänken beobachtet werden konnten. Wenn auch in vielen Fällen durch plötzliches Auskeilen derartiger Grauwacken oder das Einsinken steiler Sättel Zweifel entstehen, ob eine Querverwerfung die Bank abgeschnitten hat, so sind doch eine Unzahl derartiger Störungen mit Sicherheit nachgewiesen worden.

Nicht unwesentlich unterstützt wird das Auffinden von Verwerfungen durch das Auftreten von Quellen und die Feststellung der Quellinien.

Im flözleeren Gebiete stehen die Brunnen z. T. an der Grenze von Grauwacke usw. gegen Schieferton, weil, wenn der letztere das Liegende bildet, das Wasser naturgemäß auf ihm zirkuliert. Die Brunnen sind dann im Streichen der Schichten angeordnet. An anderen Stellen fällt es dagegen auf, daß kleine feuchte Wiesenbrunnen im petrographisch einheitlichen Gebiete teilweise hoch auf den Bergrücken zu Linien angeordnet sind, welche mehr oder weniger rechtwinklig die Schichten durchschneiden. Diese als Quellinien ausgebildeten Verwerfungen sind auch da nachweisbar, wo, wie z. B. in der hangenden Partie des Flözleeren, Sei-

tenverschiebungen infolge des petrographischen einheitlichen Schichtencharakters nicht beobachtet werden können.

Häufig zeigt sich, daß die streichende Fortsetzung derartiger Quellinien der oberen Abteilung in der mittleren an der Seitenverschiebung zahlreicher Grauwackenbänke nachweisbar ist.

Im Ganzen hat man den Eindruck, als ob die Zahl der Querverwerfungen nicht kleiner ist, als im Produktiven Carbon. Während die meisten nur geringe Intensität haben, gibt es eine große Anzahl bedeutender, die, wie sich aus der Verfolgung der liegenden Werksandsteinbank des Produktiven Carbons einerseits und der Kartierung des Culmstreifens im Süden andererseits nachweisen läßt, auf große Entfernungen sowohl aus dem Produktiven als auch aus dem Culm und den älteren Horizonten in das Flözleere hineinsetzen.

Von besonderer Wichtigkeit für die Tektonik des Gebietes sind die Grenzverwerfungen oder Verwerfungssysteme, welche das Mendener Konglomerat im Osten und Westen begrenzen. Sie schieben nördlich von Fröndenberg, wie in dem Abschnitt über das Produktive Carbon gezeigt wird, die genannte Formation nach Süden in das flözleere Gebiet hinein. Während sie hier einheitliche Sprünge darstellen, zersplittern sie nach Süden mehr und mehr, wie S. 9 ausgeführt wurde.

Die beiden andern Stellen, an denen große Querverwerfungen beträchtliche Dislokationen bewirkt haben, liegen östlich und westlich von Schwerte und am Kaisberge bei Herdecke. Da aber hier der Schwerpunkt auf der Verschiebung des Produktiven Carbons liegt und nur die streichenden Fortsetzungen im Flözleeren nachweisbar sind, sollen sie beim Produktiven Carbon abgehandelt werden.

Das annähernd ostnordöstlich streichende Verwerfungssystem, zu welchem die Ennepetalstörung gehört, tritt erst südlich der auf Taf. 1 dargestellten geologischen Karte in Erscheinung.

Die Überschiebungen sind Produkte der Faltung und entstehen, wenn die Elastizitätsgrenze der Gesteine überschritten wird. Das damit verbundene Aufschieben älterer Gesteinskomplexe auf jüngere wird namentlich an den Sattelflügeln beobachtet, und zwar liegen die mächtigeren Überschiebungen,

wie aus den Aufschlüssen im Produktiven Carbon hervorgeht, auf dem Südflügel der Sättel.

Der petrographisch einheitliche Charakter in dem hangenden Flözleeren und die intensive Faltung zu wenig mächtigen Sätteln und Mulden im mittleren und liegenden, machen den Nachweis der Überschiebungen in der genannten Formation schwierig.

Aus den Aufschlüssen ergibt sich, daß es eine außerordentlich große Menge im allgemeinen allerdings anscheinend kleiner Überschiebungen gibt. Größere Überschiebungszonen, wie sie im Produktiven Carbon — man kann wohl sagen durch das ganze Steinkohlenbecken — nachweisbar sind, wurden bei der Kartierung im Flözleeren nicht gefunden. Ich halte es auch für unwahrscheinlich, daß sie vorhanden sind, da die milde Beschaffenheit des größten Teils der flözleeren Schichten für ein Aufschieben größerer Schollen wenig geeignet ist.

Das Produktive Carbon.

a) Stratigraphie.

Wie bei dem Flötzleeren S. 10 auseinander gesetzt wurde, beginnt die Formation im Liegenden mit der ersten Werksandsteinbank, welche auf die oberen Schiefertone des Flözleeren im Hangenden folgt. Die südliche Begrenzung bildet infolgedessen eine im allgemeinen nordöstlich verlaufende Linie, die durch den Einfluß der Querverwerfungen aus einzelnen gegen einander nach N. bezw. nach S. verschobenen Stücken besteht.

Die südliche Carbongrenze erstreckt sich am Rande der Herzkämper Mulde, an der Tagesoberfläche nachweisbar, von der Gegend von Horath über Grundschöttel, Wetter, Herdecke, Syburg, Steinhausen, Ostberge, Hengsen, Strickherdicke und Frömern bis zu der Kreideüberdeckung. Die Länge von Horath bis Frömern beträgt über 40 km.

Die Oberflächenausdehnung des Produktiven Carbons nach N. wird bedingt durch die Verbreitung der Oberen Kreide und der diluvialen Schichten, die es diskordant überlagern und im S.

durch eine Linie begrenzt werden, die im allgemeinen von Witten über Löttringhausen nach Fröndenberg verläuft.

Die bergbaulichen Aufschlüsse sind aber längst weiter nach N. vorgerückt, so daß die ausgedehntesten gerade in dem von jüngeren Formationen bedeckten Gebiete liegen. Die nördliche Begrenzung der bis jetzt durch Tiefbohrungen nachgewiesenen Carbonfläche geht weit über das im Kartenbilde dargestellte Gebiet hinaus, da die äußerste Bohrung, die das Produktive Carbon bei ca. 1406 m antraf, annähernd 3 km südlich von Münster liegt. Nebenbei bemerkt, bietet ihr Profil dasselbe geologische Bild, wie es die Karte darstellt, nämlich Obere Kreide, unmittelbar diskordant auf Carbon und überlagert von einer Decke von Diluvium.

Da, wie aus der Tektonik des Flözleeren hervorgeht, das Flözleere zu Sätteln und Mulden gefaltet ist und, wie in dem Abschnitt über Tektonik des Produktiven geschildert wird, auch das Steinkohlengebirge dieselbe Faltung erlitt, findet sich an der Südgrenze häufiger im Carbongebiet ein flözleerer Sattel und im flözleeren Gebiet eine produktive Mulde. An derartigen Stellen ist also keine geradlinige Grenze zwischen Produktivem und Flözleerem vorhanden.

Auf diese Erscheinung sind mutmaßlich Tiefbohraufschlüsse zurückzuführen, die nördlich von Fröndenberg auf Blatt Unna nach der Bestimmung des verstorbenen Landesgeologen Dr. MÜLLER Flözleeres ergaben, während weiter südlich bei Fröndenberg Produktives noch an die Tagesoberfläche kommt.

In petrographischer Beziehung besteht das Produktive Carbon aus Sandsteinen, Schiefertonen, Eisenstein- und Steinkohlenflözen.

Die Sandsteine werden zum Teil konglomeratisch, und es ist charakteristisch, daß einzelne derartige Konglomerate, wie z. B. dasjenige unter Finefrau, auf große Entfernungen, ja man kann wohl sagen, durch das ganze westfälische Steinkohlenbecken hindurch verfolgt werden können. In einzelnen Fällen stellt sich als akzessorischer Bestandteil der Sandsteine Feldspat ein, so daß Arkosen gebildet werden.

Das Material, aus denen die Sandsteine und Konglomerate

bestehen, wird in den liegendsten produktiven Schichten zum großen Teil von Devon, Culm und Flözleerem gebildet.

Charakteristisch für die Sandsteine ist, daß sie namentlich in der liegenden Abteilung des Produktiven außerordentlich gehäuft sind, so daß sie für diese charakteristisch werden.

Von Bedeutung für die Bestimmung des geologischen Alters ist das Auftreten von groben, verkohlten Pflanzenresten, namentlich auf den Schichtflächen.

Die Farbe der Sandsteine ist meist gelblichweiß oder grau, in selteneren Fällen aber auch rot. Sie sind bald dünnschichtig, bald grobbankig.

Von Interesse sind in dieser Beziehung die letzten Werksandsteinbänke des Produktiven, welche nördlich von Fröndenberg kartographisch dargestellt sind. Hier zeichnen sich zwei Bänke durch ihre rote Farbe aus, die primär ist und nicht auf spätere Oxydation zurückgeführt werden kann. Andere Bänke sind hellgelb, mit grobbankiger Absonderung oder dünnplattig und zeigen auf den Schichtflächen parallel gelagerte Blättchen weißen Glimmers.

In vielen Aufschlüssen kann man an den Sandsteinbänken die diskordante Parallelstruktur beobachten, welche namentlich bei der Verwitterung deutlich zum Ausdruck kommt. In früherer Zeit sind die dünnplattigen Sandsteine, wie man sie z. B. recht häufig auf dem Höhenzuge östlich von Herdecke findet, gern zum Decken der Häuser verwandt worden.

Der Übergang zwischen den Sandsteinen und den Schiefertonen ist kein scharfer, so daß es sich als notwendig herausgestellt hat, auf den Grubenkarten und in den Bohrprofilen auch noch sandige Schiefer auszuscheiden. Mit diesem Namen bezeichnet man eine Wechsellagerung von feinen Sandsteinschichten und Linsen mit Tonschieferlagen derart, daß die beiden Gesteine häufig verzahnt ineinander greifen.

Wie sich aus den Untersuchungen zahlreicher Bohrprofile ergibt, sind auch diese sandigen Schiefer arm an Versteinerungen und meist nur durch die Führung von Häcksel auf den Schichtflächen ausgezeichnet.

Die Schiefertone nehmen namentlich im Hangenden des Produktiven Carbons bedeutende Mächtigkeiten ein. Sie sind in der Regel dünnschichtig, mitunter aber auch grobbankig und zeigen dann muschligen Bruch. Ihre Farbe kann zwischen hellgrau und schwarz differieren; häufig läßt sich beobachten, daß sie in flözarmen Partieen hell sind und auf die Flöze zu dunkler werden, bis sie schließlich unmittelbar über dem Flöz als s. g. Brandschiefer, das ist ein Gemenge oder eine Wechsellagerung von Steinkohle und Schiefermaterial, ausgebildet sind. Derartiger Brandschiefer kommt auch als Zwischenmittel innerhalb der Kohle vor. Im Liegenden der Flöze findet man häufig schichtungslose Partieen von Schiefertonen, die von einer Unmenge Stigmarien vollständig erfüllt sind. Diese Lagen dürften das Wurzelbett der Pflanzen darstellen, aus denen die Steinkohlen später gebildet wurden.

Die Verknüpfung eines derartigen Wurzelbettes mit einem, wenn auch nur wenig mächtigen Flöz, ist nach meiner Erfahrung derartig regelmäßig, daß man im Bohrlochprofil aus dem Auftreten von Stigmarienbetten auf event. überbohrte Flöze unmittelbar in ihrem Hangenden schließen kann.

In andern Fällen stellen sich in gewissen Schieferlagen in größerer oder kleinerer Zahl Konkretionen von Toneisenstein ein, welche häufig durch das Auftreten von Goniatiten in ihrem Innern charakterisiert sind, d. s. sogen. marine Horizonte, die besonders im unteren Produktiven gehäuft sind.

Überhaupt sind die Schiefertone, sowohl was pflanzliche als was tierische Reste anbelangt, die dankbarsten Partieen im Produktiven. Sie beherbergen sowohl die Süßwasserfossilien, die man namentlich in dem mittleren und oberen Produktiven außerordentlich häufig findet, als auch die marinen, bisweilen verkiesten Versteinerungen mit oder ohne Eisensteinkonkretionen.

Ist Schwefelkies in geringer Menge in den Eisenkonkretionen enthalten, oder sind die Versteinerungen vollständig verkiest, so machen sich die Fossilien an den Stößen der bergbaulichen Strecken häufig durch kleine Flächen mit weißem, schmierigem Belag be-

merkbar, auf den Leo Cremer schon hingewiesen hat, und der aus basischem Eisensulfat bestehen dürfte.

Die Eisensteinflöze betragen nur einen geringen Prozentsatz der gesamten Carbonmächtigkeit und bestehen aus Ton- und Spateisenstein. Zweifellos ist eine Häufung in den liegenderen Schichten zu konstatieren.

Nach Bäumler[1]) wurden in der ersten Hälfte der fünfziger Jahre die Eisensteinflöze, die vordem keine große Beachtung genossen, in intensiver Weise erschürft und abgebaut. Bereits 1857 betrug die Förderung des Industriebezirks 675255 t, und davon waren 476330 t Kohlen- und Spateisenstein der Steinkohlenformation. 1865 förderte man 1154750 t und davon 894490,25 t Kohlen- und Spateisenstein im Werte von 406047 Talern. Während die Produktion im Jahre 1866 infolge des Krieges etwas zurückging, erreichte sie 1867 bereits wieder die Höhe von 1865 und betrug 1868 1027644 t im Werte von 470445 Talern.

In der Gegenwart ist die Produktion recht zurückgegangen, sie beträgt nach den statistischen Heften der Ministerialzeitschrift:

	Neu-Hiddinghausen, Ver. Herzkamp, Eisen- und Manganerzgrube Georgine	Zeche Friederika
1906	30021 t	12160 t
1905	18835 »	18835 »
1904	14910 »	—
1903	8340 »	5104 »
1902	3432 »	4603 »

In den letzten beiden Jahren erfolgte abermals ein erheblicher Rückgang.

Von besonderem Interesse sind die Eisensteine deshalb, weil ein und dasselbe Flöz teils als Kohlenflöz und teils als Eisensteinflöz entwickelt sein kann, da ganze Packen eines Flözes, ja ganze Flöze aus Eisenstein in Kohle übergehen können und umgekehrt.

---

[1]) Bäumler, Über das Vorkommen der Eisensteine im westfälischen Steinkohlengebirge. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preußischen Rheinlande und Westfalens. Bd. 27, Bonn 1870. (Siehe dort die ältere Literatur.)

Wenn man absieht von der Oxydationszone der Eisensteinlager in der Nähe der Tagesoberfläche, welche dadurch entsteht, daß die atmosphärischen Wässer über dem Grundwasserspiegel Brauneisen erzeugen, kann man mit BÄUMLER 3 Arten von primären Erzen unterscheiden:

1. gelblich- bis schwärzlichgrauer, krystallinischer, meist ungeschichteter, körniger Spateisenstein, der fast rein ist und verhältnismäßig selten auftritt; er ist nur in der liegendsten Magerkohlenpartie bekannt.

2. Kohleneisenstein, d. h. also ein Gemenge von kohlensaurem Eisenoxydul, etwas Ton und mehr oder weniger Kohle, welches recht häufig ist; denn alle Horizonte des Produktiven Carbons Westfalens führen an einzelnen Stellen derartige Vorkommen.

Eine besondere Häufung findet sich in der Magerkohlenpartie; in der Fettkohlenpartie gibt es nur wenige bauwürdige Vorkommen.

3. Toniger Sphärosiderit, der im Schieferton mehr oder weniger große Nieren bildet, die allerdings zu ziemlich geschlossenen Lagen angeordnet sein können. Gegenstand des Betriebes sind sie infolge ihres geringen Aushaltens nicht gewesen.

Die reicheren Varietäten des Kohleneisensteins haben 2,8—3 spezifisches Gewicht und Härte 3—4. Der Bruch ist schiefrig bis flach muschelig.

Auf dem Querbruch macht sich häufig die in dünnen Schichten wechselnde hellere und dunklere Bänderung bemerkbar.

Zwischen der reinen Kohle, dem Kohleneisenstein und dem reinen Spateisenstein sind alle Übergänge vorhanden, ebenso wie die Härte je nach der Beimengung zwischen derjenigen des reinen Spateisensteins und der Kohle wechselt.

Die metallreichsten Partieen der Eisensteinflöze sind gewöhnlich die untersten; mitunter geht der Eisenstein im Hangenden in eisenhaltigen Schiefer über.

Außerordentlich häufig sind die Eisensteine mit Phosphoritlagen vergesellschaftet, die aber kein bestimmtes Niveau in bezug auf den Eisenstein einnehmen. Der Phosphorit nimmt allem Anschein nach nach dem Hangenden des Produktiven Carbons ab.

An organischen Resten sind die Eisensteinflöze außerordentlich reich. Sie sind sehr häufig identisch mit den marinen Horizonten, seltener mit den Süßwasserfossilien führenden. Die Versteinerungen finden sich meist in den oberen Schichten der Flöze an der Grenze der Kohlen- und Brandschieferpacken oder in ihrem unmittelbaren Hangenden. Auch pflanzliche Reste sind häufig vorhanden.

Die meisten Kohleneisensteinvorkommen sind zum großen Teil der Kohle aufgelagert. Eine Bevorzugung irgend welcher anderer carbonischer Gesteine (Schiefer oder Sandstein) ist nicht beobachtet worden.

Ein großer Nachteil der Eisensteinflöze, der den Bergbau erheblich erschwert, ist der plötzliche Wechsel im Streichen und Fallen, welcher häufig mit einem vollständigen Auskeilen verbunden sein kann. Abgesehen hiervon gehen die einzelnen Packen oder Flöze ohne Mächtigkeitsveränderungen aus Eisenstein in Kohle, in Brandschiefer oder in eisenschüssigen Schiefer über.

Wiederholt ist nach Bäumler beobachtet worden, daß Eisensteine an Verwerfungen abschneiden und jenseits derselben als Kohlenflöze fortsetzen. Wahrscheinlich handelt es sich aber auch hier um plötzliche Mächtigkeitsabnahmen, auf die die Verwerfung keinerlei Einfluß hat.

Man geht nicht fehl, die Entstehung der typischen Eisensteinlager auf Quellen zurückzuführen und anzunehmen, daß die größten Mächtigkeiten am Austritt der Quelle zustande kamen.

Der Phosphorit findet sich meist in Begleitung des Eisensteins in Mächtigkeiten von $^1/_2$—4 Zoll. Er ist so reich an phosphorsaurem Kalk, daß er zur Darstellung von Superphosphat gedient hat. Meist handelt es sich nicht um durchgehende Lager, sondern um linsen- und nierenförmige Massen. In seinem Aussehen ähnelt der Phosphorit derartig dem Eisenstein, daß es nicht immer leicht ist, beide von einander zu unterscheiden. Häufig ist eine Trennung erst nach der Röstung möglich. Das spezifische Gewicht beträgt 1,4—2,73, der Bruch ist meist feinkörniger als der des Erzes; in der Nähe des Ausgehenden bricht er senkrecht zur Schichtung. Die chemische Zusammensetzung schwankt außer-

ordentlich, da der P_2O_5-Gehalt in den Analysenzusammenstellungen 12—30 pCt. beträgt.

Eine Verwendung zur Superphosphatfabrikation, zu der sich das Material nach den früheren Versuchen eignet, ist im großen wegen des mühsamen Bergbaues ausgeschlossen.

Im Einzelnen ist über das Auftreten des Eisensteins folgendes zu sagen:

Nach Bäumler[1]) sind Spateisensteine und Kohleneisensteine für die Schichtengruppe des Hauptflözes besonders charakteristisch, sie finden sich sehr häufig mit Phosphoritbänken vergesellschaftet, die reich an phosphorsaurem Kalk sind. Wenn auch der Eisensteinbergbau zeitweise ganz darniederliegt und augenblicklich nur geringe Dimensionen angenommen hat, so lassen sich die Flöze doch auf große Entfernung verfolgen. Besonders wichtig sind das Herzkämper Eisensteinflöz in der Herzkämper Mulde und das Kirchhörder Eisensteinflöz, welches demselben Horizont angehört, bei Kirchhörde, Berghofen und Aplerbeck.

Zwischen dem Hauptflöz und Mausegatt tritt ein Eisensteinflöz auf, welches bei Sprockhövel, Hattingen, Dilldorf usw. näher untersucht wurde. Es liegt in der Nähe des Flözes Sarnsbank und wird als Spateisensteinflöz von Hattingen bezeichnet[2]). Auch hier kam der Bergbau durch Auskeilen des Flözes zum Erliegen.

Innerhalb der Gruppe Mausegatt-Finefrau tritt, entsprechend dem Leitflöz Mausegatt, Kohleneisenstein auf, der in der Gegend von Hörde auf Bickefeld, Freie Vogel und Unverhofft und auf Theodor, Adele und Glücksanfang gebaut wurde. Das 50 bis 120 cm mächtige Flöz besteht aus einer Wechsellagerung von kohligem Eisenstein, Phosphorit und Bergen[3]).

---

[1]) Bäumler, Über das Vorkommen der Eisensteine im westfälischen Steinkohlengebirge V. d. n. V. 1870 S. 158 ff. mit Karte.

[2]) Peters, Der Spateisenstein der westfälischen Steinkohlenformation. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1875 S. 155 u Bäumler a. a. O.

[3]) Bäumler a. a. O.

Cremer u. Mentzel, Die Magerkohlenpartie. In: Die Entwickelung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlen Bergbaues in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts. I. Geologie, Markscheiden. Julius Springer 1903, S. 46. In den folgenden Anmerkungen kurz als Sammelwerk angeführt.

In der Kreftenscheer Gruppe baute man auf Hörder Kohlenwerk, Schürbank, Freie Vogel und einer Reihe anderer Zechen Kohleneisensteine ab.

Noch weiter im Hangenden finden sich Eisensteine in der Geitlinggruppe, die ebenfalls auf einigen dieser Zechen bekannt geworden sind. Das Vorkommen von Stock und Scherenberg gehört ebenfalls der Geitlinggruppe an und ist im ganzen Bezirk mit am besten aufgeschlossen. Der Kohleneisenstein liegt gleich einem Bergmittel im Flöz Gertgesbank und Eggerbank. Seine Mächtigkeit beträgt 90—110 cm bei 1600 m streichender Länge; nach Osten verdrückt sich der Eisenstein bis auf wenige cm, während die Kohle unverändert fortsetzt.

Eine ähnliche Ablagerung dürfte dem Steinkohlenflöz Eiserner Heinrich seinen Namen verschafft haben.

Im oberen Teile der Geitlinggruppe ist ein weiteres Eisensteinflöz auf Freie Vogel bekannt geworden. Auf Schürbank besteht der untere Packen des Flözes Finefrau aus Kohleneisenstein.

In der Girondeller Gruppe zwischen Finefrau und Sonnenschein kommen Eisensteine zwischen den Flözen Girondelle und Girondelle II vor (Rellinghausen, Klosterbusch und Wiesche). Auf der Zeche Eisenstein finden sich nach Bäumler in der Oberbank des Flözes Unionen.

Etwas höher, entsprechend Girondelle III, ist ein Eisensteinflöz auf Herkules und Prinz Friedrich eingelagert.

Bedeutend ärmer an Eisenstein ist die Fettkohlenpartie, innerhalb welcher Flöze in den unteren 150 m und zwischen 3 und 450 m bekannt geworden sind.

Von wirtschaftlicher Bedeutung ist nur das Flöz auf Zeche Friederika, wo es die Oberbank des Flözes Dickebank vertritt, 1,42 mächtig ist und einen Kohleneisenstein mit 47 pCt. Fe führt[1]). In demselben Horizont sind auf Königsborn, Lothringen usw. Eisensteine angetroffen worden. Das Kohleneisensteinflöz der Zeche Hasenwinkel bildet ungefähr 135 m über Flöz Sonnenschein das hangendste Vorkommen der unteren Fettkohlenabteilung.

---

[1]) Bäumler a. a. O.
Cremer u. Mentzel, Sammelwerk a. a. O.

Zu der mittleren bezw. oberen Fettkohlengruppe gehören die Vorkommen über Flöz Ida und Flöz Hugo (Zechen Bonifazius und Hasenwinkel bezw. Hasenwinkel, Präsident, Hannibal und Bonifazius).

In der Gaskohlenpartie kommen zwar Schichten mit Sphärosideritknollen recht häufig vor, dagegen sind echte Kohleneisensteinflöze selten.

Das Sammelwerk[1]) gibt aus dem Normalprofil der Zeche Hannibal folgende Übersicht über die Eisensteinflöze der Gaskohlenpartie:

1. Flöz Verhoff 30 m über Catharina 0,52 m mächtig.
2. 70 m über Catharina: Flöz mit 0,31 m Eisenstein, 0,16 m Kohle.
3. Flöz zur Hellen 140 m über Catharina.
4. 150 m über Catharina: Flöz mit 0,31 m Eisenstein.
5. 225 » » » » Wex mit 0,39 m Kohle und 0,31 m Eisenstein.

Die Vorkommen auf der Zeche Pluto entsprechen dem dritten und fünften Horizont, die auf der Zeche Holland dem fünften.

Ebenso arm an echten Eisensteinflözen (Sphärosideritschichten sind wieder häufig) ist die Gasflammkohlenpartie mit einem Eisensteinflöz von 1,4 m Mächtigkeit auf Zeche Wilhelmina Viktoria zwischen den Flözen 11 und 12 (untere Gasflammkohle) und einem schmalen Flöz (20 cm Eisenstein und Brandschiefer) 130 m im Liegenden des Leitflözes Bismarck auf Zeche Graf Bismarck selbst.

Nicht abbauwürdig sind tonige Brauneisensteine der oberen Gruppe im Hangenden des Flözes I Norden auf Graf Bismarck, unter dem Flöz Nelly und über dem Flötz I in der Störungszone auf Zeche General Blumenthal.

Über das Profil und die chemische Zusammensetzung der Flöze dürften folgende Ausführungen orientieren[2]):

1. Das sogen. Spateisensteinflöz von Hattingen in der liegendsten Magerkohlenpartie (Niveau Sarnsbank), das zuerst von Helmich erkannt wurde[3]), besteht nach den früheren Aufschlüssen

[1]) Cremer u. Mentzel, Sammelwerk, a. a. O.

[2]) Bäumler a. a. O.

[3]) R. Peters: Spateisenstein der westfälischen Steinkohlenformation. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Jahrgang I., 1875. S. 155.

aus einem wenige Zoll bis $4\,^1/_2$ Fuß mächtigen Packen, der meist keine Schichtung oder Zerklüftung zeigt und deshalb recht fest ist. Kleine, meist weniger als 1 mm große krystalline Körnchen, die häufig krummflächig sind, setzen das Erz zusammen, das im allgemeinen licht bis schwärzlich grau ist, da der Spateisenstein eine geringe Menge Kohle enthält.

Infolge der großen Mächtigkeitsschwankungen ist das Flöz nur teilweise bauwürdig.

Über die chemische Zusammensetzung des Spateisensteins gibt die Analysentabelle S. 37 Aufschluß.

Aus den Analysen geht also hervor, daß im Maximum mit einem Metallgehalt (Eisen + Mangan) von ca. 46 pCt. zu rechnen war, und daß sich durch Rösten infolgedessen ein recht gutes Produkt herstellen ließ. Der durchschnittliche Schwefelgehalt betrug 0,4 pCt.

Die mittlere Zusammensetzung des Fördergutes gibt Peters[1]) wie folgt an:

Kieselerde und Tonerde	6,0 pCt.	Schlacken gebende Teile.
Basen RO (incl. Mn O)	5,0 »	
Eisen	40,0 »	größtenteils zum Roheisen 40,6 pCt.
Schwefel	0,4 »	
Phosphor	0,2 »	
Kohle, Kohlensäure . .	48,4 »	
Wasser, Sauerstoff . .		
	100,0 pCt.	

2. Das Obersprockhöveler Kohleneisensteinflöz, ca. 80 m über Sengsbank:

10 Zoll Oberpacken,
4— 5 » Bergemittel,
10 » Unterpacken.
Eisengehalt 21—25 pCt.

3. Das Herzkämper Eisensteinflöz, ca. 40 m unter Wasserbank: 8—36 Zoll mächtig, mit im allgemeinen einigen Zoll Kohle im Liegenden.

---

[1]) Siehe Peters a. a. O.

	ungeröstet				geröstet		
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
	Müsen III	Müsen III	Müsen IV	Müsen V—IX	Müsen	Müsen	Neulahn VIII
SiO_3	0,70	3,13	0,79	1,85	4,45 } 3,50 }	9,9	8,33
							5,88
Al_2O_3	0,61	3,27	0,99	0,66			
Fe_2O_3	4,14	3,05	0,91	3,00	85,37	68,0	73,47
FeO	54,80	49,90	51,85	51,94	—	—	—
MnO	0,98	0,25	1,46	0,62	Mn_2O_3 0,35	—	—
CaO	0,77	2,10	2,82	1,29 }	5,44	2,00	CaO 0,52
MgO	0,45	2,50	3,51	2,72 }			MgO 0,56
ZnO		Spur		0,16	—	—	—
CO_2	34,93	34,55	37,91	36,31	—	CO_2 }	—
PO_5	0,30	0,68	0,19	Spur	0,64	C } 19,9	PO_5 0,96
FeS_2	0,30	0,21	0,08	0,29	S Spur	HO }	S 0,44
HO	0,70	0,50	0,11	0,49	—	—	—
Organ. Substanz	0,52	0,27	0,21	0,56	—	—	Glühverl. 8,41
Summe	99,20	100,41	101,83	100,89	99,65	99,8	99,07
Fe im ungerösteten,	45,66	41,04	41,02	42,64	—	—	—
» im gerösteten Stein	65,30	58,50	59,60	62,1	—	56,0	51,43

Folgendes vollständiges Spezialprofil zeigte sich im Gustav-Schachte:

Hangendes: Sandiger Schiefer
14 Zoll eisenhaltiger Tonschiefer,
6 » Bergemittel,
1 » Phosphorit,
30 » Eisenstein,
1—2 » Brandschiefer,
48—72 » feuerfester Ton,
6—18 » Kohle.
Der Eisengehalt betrug 30—40 pCt.

4. Das Neu-Hiddinghausener Eisensteinflöz, Hauptflözhorizont. Seine Zusammensetzung ergibt sich am besten aus folgendem Spezialprofil der Zeche Landrath:

8 Zoll Kohle, Oberbank,
6 » Eisenstein,
4 » Bergemittel,
22 » Eisenstein,
4 » Bergemittel,
8 » Kohle.

Das geröstete Erz des unteren Packens ergab 43,8 pCt. Eisen bei 2,4 Manganoxydul, das des oberen 53,8 pCt.

5. Neu-Hiddinghausener Nebenflöz, ca. 15 m über dem Hauptflöz. Auf Zeche Landrath:

4 Zoll Eisenstein, Oberpacken,
8 » Kohle,
2 » Eisenstein, Unterpacken.

Im Hochofen soll man 44 pCt. Eisen aus dem Erz gewonnen haben.

6. Das Stock- und Scherenberger Eisensteinflöz in der Geitlinggruppe.

Das Profil des Flözes war bei normaler Zusammensetzung:

16—20 Zoll Kohle,
36—40 » Eisenstein,
0— 6 » Bergemittel,

33—40 Zoll Kohle,
5—30 » Bergemittel,
54—60 » Kohle.

Das Rösterz hatte nach einer vorliegenden Analyse 44,87 pCt. Eisen und 1,34 pCt. Mangan-Oxyd-Oxydul.

7. Eisensteinflöz der Zeche Damasus.

Das Profil war bei Neu-Holthausen:

2— 6 Zoll Eisenstein,
6— 8 » Bergemittel,
20—24 » Eisenstein,
4— 6 » Bergemittel,
6— 8 » Eisenstein.

Das Eisengehalt des Roherzes erreichte 36,6 pCt. und wurde beim Rösten bis auf 54,9 angereichert.

8. Flöz der Zeche Neu-Stüter.

Das Profil beträgt an einer Stelle:

24 Zoll Eisenstein,
6—60 » Bergemittel,
12 » Eisenstein.

Es hat Sandstein zum Hangenden und sandigen Schiefer zum Liegenden. Der Eisengehalt betrug 40—52 pCt. im Rösterz.

9. Flöz der Zeche Mühlenberg und Neu-Lahn II.

12—15 Zoll mächtig und im Liegenden häufig von 3—4 Zoll Kohlen begleitet. Der Gehalt des rohen Erzes betrug 31,42 pCt. Eisen bei 5,01 Mangan.

10. Kirchhörder Eisensteinflöz, ca. 40 m unter Wasserbank, teilweise unbauwürdig mit 4—6 Zoll Eisenstein und einem Kohlenbänkchen am Liegenden.

An einer Stelle hatte es folgendes Profil:

Phosphorit 2 Zoll,
Eisenstein 17 »
Bergemittel 7 1/2 »
Kohle . . 8 »

Das Roherz enthielt 29,46 pCt. Eisen bei 13,22 pCt. Kohle.

11. Das Flöz von Theodor, Adele und Freie Vogel.

Bei Adele hatte es am Schacht Reiser 40 Zoll Eisenstein.

Eine Durchschnittsprobe ergab: ca. 20 pCt. Eisen, 0,6 pCt. Phosphor, 44—46 pCt. Kohle.

12. Das Schürbänker Eisensteinflöz besteht aus 4 Packen, die ungeröstet 18—32, geröstet 38—48 pCt. Eisen ergaben.

13. Das Carl Wilhelmer Flöz nördlich von Hattingen hatte 20—30 Zoll Eisenstein bei ca. 25 pCt. Eisen im Roherz und 44,6 im gerösteten.

14. Das Dilldorfer Kohleneisensteinflöz hatte beispielsweise 11—13 Zoll Eisenstein und 8—10 Zoll Kohle und im rohen Zustande 28, im gerösteten ca. 40 pCt. Eisen.

15. Eisenstein auf Herkules und Prinz Friedrich entsprechend Geitling III.

Ein 26 cm mächtiger, sehr armer Kohleneisenstein ergab bei der chemischen Untersuchung

FeO_3	17,68	pCt.
$CaCO_3$	47,76	»
$MnO_2 + MnO$ . . .	4,23	»
$CO_2 + H_2O$ . . .	11,77	»
Glühverlust	57,00	»

Konglomerate: Infolge ihres Aushaltens auf große streichende Entfernungen sind einzelne Konglomerate besonders wichtig bei der Horizontierung der Schichten des Produktiven Carbons. Die liegendsten bekannten sind diejenigen im Liegenden von Sengsbank (sogen. liegendstes Konglomerat von Königsborn) und im Liegenden von Wasserbank und Neuflöz ca. 130—150 m unter dem Hauptflöz. Während das liegendste Konglomerat von Königsborn in den Gruben nur wenig aufgeschlossen worden ist, haben die Konglomerate unter Wasserbank und Neuflöz einen leitenden Charakter, man faßt sie als die Basis der Hauptflözgruppe auf, die in dem größten Teile ihrer Mächtigkeit aus einer Wechsellagerung von Schieferton und Sandstein besteht.

Während zwischen dem Hauptflöz und Flöz Mausegatt Kon-

glomerate fehlen, kommt im Liegenden von Finefrau das berühmte, durchschnittlich 5—10 m mächtige Quarzkonglomerat vor, das sich im ganzen Ruhrbezirk findet.

In der Girondellegruppe ist, allerdings nur lokal auf Zeche Roland ausgebildet, unmittelbar im Hangenden eines 26 cm mächtigen Flözes und zwar 20 m über Flöz Roland-Girondelle ein Konglomerat bekannt geworden.

Cremer[1]) gibt an, daß in ihm die Quarz- und Kieselschiefergerölle gegenüber den Schieferton- und Toneisensteingeröllen sehr zurücktreten.

Bei weitem wichtiger sind die Konglomerate zwischen Flöz Plasshofsbank und Sonnenschein. Sie treten entweder in einer einzigen 10—20 m mächtigen Bank auf, welche wenigstens im westlichen Teile des Bezirkes als Leitschicht gelten kann, oder bilden mehrere durch Sandstein und Schieferzwischenmittel von einander getrennte Schichten.

In der Fettkohlenpartie sind Konglomerate selten, wenn auch die Sandsteine zuweilen in sehr bedeutender Mächtigkeit — sie bilden Mittel von 50—70 m Stärke — auftreten. Das einzige bekannt gewordene Konglomerat liegt im Hangenden des Flözes Johann 170—190 m über Flöz Sonnenschein und ist, wenn es auch nicht auf allen Zechen bekannt wurde, innerhalb des Bereiches seines Auftretens recht gut zur Horizontierung zu benutzen.

Bei einer Mächtigkeit von bis 1 m besteht es bald aus Schieferton-, bald aus Toneisensteingeröllen und bald aus beiden Gesteinsarten[1]).

Nach Everding[2]) kommt im Hangenden des Flözes Präsident in langgestreckten Zonen an Stelle des im allgemeinen auftretenden Schiefertons und Sandsteins ein grobkörniger, unten konglomeratischer Sandstein vor, den E. als die Ausfüllung von Rinnsalen in dem genannten Gestein auffaßt.

Da in der Gaskohlenpartie die Sandsteine noch mehr gegenüber dem Schieferton zurücktreten als in den vorbesprochenen

[1]) Cremer, Glückauf 1894 S. 117.
[2]) Everding, Glückauf 1902 S. 1024.

Flözgruppen, spielen hier Konglomerate von größerer streichender Erstreckung überhaupt keine Rolle.

Bergassessor Mentzel[1]) fand ein 20—30 cm mächtiges Toneisensteinkonglomerat auf Zeche Prosper II, zwei Meter über Flöz Prosper 4.

In der Gasflammkohlenpartie überwiegen die Schiefertone nicht so sehr über die Sandsteine und sandigen Schiefer wie in der Gaskohlenpartie, sodaß Sandsteinhorizonte von 50 und 60 m Mächtigkeit wiederholt nachgewiesen sind. Infolgedessen sind Konglomerate, und zwar besonders in der oberen Gruppe, häufiger; im Jahre 1896 führt Schulz-Briesen[2]) 9 auf. Es sind sämtlich Eisenstein-Konglomerate, von denen das sogen. Hauptkonglomerat, welches 100—150 m über Flöz Bismarck liegt und durchzugehen scheint, am wichtigsten ist.

9. Toneisenstein-Konglomerat 370 m über Flöz Bismarck
8. » » 330 » » » »
7. » » 260 » » » »
6. » oder Quarz-Konglomerat (?) 190 » » » »
5. Quarz-Konglomerat sogen. Hauptkonglomerat 100—150 m über Flöz Bismarck, 10—30 m mächtig,
4. Toneisenstein- oder Quarz-Konglomerat 70 m über Flöz Bismarck,
3. » » 10 » » » »
2. » » unmittelbar » » » , 10—20 m mächtig,
1. » » 60 m unter Flöz Bismarck, 10 cm mächtig lokal auftretend.

Steinkohlenflöze: Sie nehmen, wenn man lediglich die bauwürdigen rechnet, nur 2—2½ pCt. der Gesamtmächtigkeit des Produktiven Carbons, welche zu ca. 3000 m angenommen wird, ein. Es zeichnen sich namentlich die Fettkohlen durch ihren Flözreich-

[1]) Mentzel, Sammelwerk S. 85.

[2]) Schulz-Briesen, Die Flözlagerung in der Emscher Mulde des Ruhrsteinkohlenbeckens. Zeitschr. für B.-H.- und Salinenwesen im Preußischen Staate, Bd. XLIV, 1896.

tum aus, während die Magerkohlen und die hohen Kohlenhorizonte verhältnismäßig flözarm sind.

Ganz allgemein läßt sich feststellen, daß der Gasgehalt der Kohle in ein und demselben Profil nach den hangenden Schichten ziemlich regelmäßig zunimmt. Während die liegendsten Magerkohlen ungefähr 5 pCt. Gas haben, sind die bis jetzt erreichten höchsten Kohlenhorizonte durch einen Gasgehalt von bis ca. 45 pCt. ausgezeichnet. Die nach meiner Kenntnis gasreichste Kohle hatte das Bohrloch Trier 5 nördlich von Dorsten mit 45,2 pCt.

Vergleicht man die Gasgehalte in ein und demselben Flöz von Osten nach Westen, so zeigt sich die Abnahme in westlicher Richtung, welche in einzelnen Fällen bis 10 pCt. betragen kann. Während z. B. Flöz Sonnenschein im Osten des Beckens 20—21 pCt. Gas hat, wird es am Niederrhein nur mit ca. 17 pCt. angenommen.

Ob eventuell auch eine Veränderung des Gasgehaltes in ein und demselben Flöz in nördlicher Richtung konstatiert werden kann, dürfte der Bergbau der nächsten Jahrzehnte erweisen.

Was das Profil der einzelnen Flöze anbelangt, so findet man im allgemeinen in der unteren Abteilung des Produktiven Carbons eine größere Beständigkeit als in den mittleren und hangenden Schichten.

In chemischer Beziehung unterscheidet man nach dem Gasgehalt

4. Gasflammkohle . . .	37—45 pCt.	und darüber Gas
3. Gaskohle	33—37 »	Gas
2. Fettkohle	20—33 »	»
1. Magerkohle	5—20 »	»

Diese nur im allgemeinen gültigen Gasgrenzen sind aber, abgesehen von der oben ausgeführten Verarmung von Osten nach Westen, nicht fest, sondern je nach den lokalen Verhältnissen, größeren Schwankungen unterworfen.

Auf de Wendel hat Catharina z. B. 38,6 pCt. Gas. Außerdem wurde in einigen Bohrlöchern der Röchlingfelder (Dora 16 u. 14) westlich Hamm Flöz Catharina an der im Hangenden auftretenden

außerordentlich charakteristischen marinen Schicht erkannt (s. S. 59); der Gasgehalt, den man fand, ergab, wenn man die Analysen mit sehr hohem Aschegehalt ausscheidet, ca. 35 pCt.; Flöz Catharina liegt nun aber an der oberen Grenze der Fettkohlen, bei denen man nur bis 33 pCt. Gas annimmt, und eine Kohle mit 35 pCt. und darüber gehört demnach in chemischer Beziehung bereits in die Gaskohlengruppe.

Man muß also zwischen der Kohleneinteilung in chemischer und derjenigen in geologischer Beziehung unterscheiden. Der Gasgehalt der Flöze allein genügt also nicht zur Identifizierung, die deshalb eine hervorragende Rolle spielt, weil sie, auch wenn nur ein einziges Flöz sicher festgestellt werden kann, die Berechnung des gesamten Kohlenvorrates in dem betreffenden Profil gestattet.

Es gibt aber auch kein anderes Hilfsmittel, das für sich allein eine genaue Horizontierung einzelner Flöze gestattete.

Während in anderen geologischen Formationen das Auftreten von bestimmten tierischen oder pflanzlichen Fossilien scharfe Einteilungen erlaubt, setzen uns sowohl die marinen und Süßwasserhorizonte einerseits, als auch die pflanzlichen Reste andererseits, unter denen besonders die Farne[1]) bemerkenswert sind, nur in den Stand, das Alter größerer Carbonmächtigkeiten zu bestimmen.

Man ist gezwungen, bei der Identifizierung sämtliche Hilfsmittel anzuwenden, die das Schichtenprofil überhaupt bietet, nämlich

1. Chemische Beschaffenheit der Kohle,
2. physikalische Beschaffenheit der Kohle,
3. Mächtigkeit und Profil des Flözes,
4. Beschaffenheit des Nebengesteins im Hangenden und Liegenden, wobei namentlich auf mächtigere Sandsteine und auf die Konglomerate Rücksicht zu nehmen ist,
5. Abstand der Flöze von einander und von charakteristischen Sandsteinen und Konglomeraten,

[1]) Cremer, Über die fossilen Farne des westfälischen Carbons. Bochum 1903.

6. das Auftreten und die relative Häufung von marinen Horizonten,
7. das Auftreten und die relative Häufung von Süßwasserhorizonten,
8. das Auftreten und die relative Häufung pflanzlicher Reste, besonders der Farne.

Unter Berücksichtigung sämtlicher Faktoren ist es sogar mitunter in Bohrungen, die tiefer in das Produktive Carbon eingedrungen sind, möglich, unter besonders günstigen Umständen Flöze einwandsfrei zu identifizieren. Aus einer derartigen Bestimmung ergibt sich dann der Kohlenvorrat im Vertikalprofil unter Berücksichtigung des Flözreichtums der in Frage kommenden Gruppen auf den nächst liegenden Zechen.

Einen ungefähren Anhalt über den Gasgehalt bietet bei Bohrlochfunden im unbekannten Gebiet die Tonpfeifenprobe, welche von den preußischen Bergrevierbeamten bei Fundesbesichtigungen ausgeführt wird, durch die Länge der Flamme und ihre Branddauer.

In chemischer und physikalischer Beziehung kommt, abgesehen von dem Gasgehalt, noch die Form des zurückbleibenden Koks in Frage, der bald ein loses Pulver bildet, bald fest zusammengefrittet, bald geschmolzen und gleichzeitig aufgebläht sein kann.

Von diesem Gesichtspunkte aus unterscheidet man drei Arten von Kohle: Sandkohle, Sinterkohle und Backkohle Da die mittlere Partie des Produktiven Carbons (Fettkohle) die höchste Backfähigkeit zeigt und von hier aus diese Eigenschaft nach dem Hangenden und Liegenden abnimmt, kann man folgende Gruppen innerhalb des Carbonprofils unterscheiden:

Gasreiche Sandkohle zu oberst,
gasreiche Sinterkohle,
gasreiche Backkohle,
gasarme Backkohle,
gasarme Sinterkohle und
gasarme Sandkohle zu unterst.

In mineralogischer Beziehung kennt man Glanzkohle, Mattkohle, Kännelkohle, Pseudokännelkohle, Faserkohle, Augenkohle Pyramidenkohle usw.

Die Verteilung der Flöze in den einzelnen Gruppen des Steinkohlengebirges ist derartig, daß auf die Magerkohlengruppe, deren Mächtigkeit man im allgemeinen zu etwas über 1000 m annimmt, nur ca. 10 m, also annähernd 1 pCt. Steinkohle kommen.

In der Fettkohle, deren Mächtigkeit im Durchschnitt 730 m beträgt (im Westen 598 m, im Osten 885 m) kennt man im Westen des Beckens ca. 24 m und im Osten ca. 36 m Steinkohle, sodaß man einen Durchschnitt von 29 m annehmen kann.

Legt man nach dem Vorbild Mentzel's[1]) lediglich solche Zechen zu Grunde, bei denen die ganze Fettkohlenpartie durchteuft worden ist, so ergibt sich eine durchschnittliche Mächtigkeit von annähernd 550 m, bei einem Kohlenvorrat von durchschnittlich 25 m.

Die Gaskohlenpartie wird im Durchschnitt zu 300 m angenommen, wenn man sie im Hangenden mit dem Flöz Zollverein abschneiden läßt.

Die Flözmächtigkeiten in der genannten Gruppe sind großen Schwankungen unterworfen; man kann mit 8 m abbauwürdiger Kohle im Durchschnitt rechnen.

Die Gasflammkohlenpartie, welche nirgends in ganzer Mächtigkeit durchteuft worden ist, ist bis jetzt auf eine nachgewiesene Mächtigkeit von ca. 1000 m bekannt geworden (von Flöz Zollverein 1 bis Flöz 17 cm Kohle der Zeche General Blumenthal). Die Partie hat ca. 25 Flöze bei einer bauwürdigen Mächtigkeit von ungefähr 20 m.

Diejenigen Flöze, welche unter Berücksichtigung sämtlicher zur Verfügung stehender Hilfsmittel leicht zu identifizieren sind, nennt man Leitflöze.

Das Königliche Oberbergamt zu Dortmund hat eine größere Anzahl derartiger Leitflöze aufgestellt, welche auf sämtlichen Grubenbildern einheitliche Benennung haben sollen.

---

[1]) Mentzel, Sammelwerk, Bd. I, S. 60 u. ff.

Vom Hangenden zum Liegenden sind es:

Gasflammkohlenpartie	Bismarck,
Gaskohlenpartie	Zollverein,
	Laura,
	Catharina,
Fettkohlenpartie	Präsident,
	Sonnenschein,
	Plaßhofsbank.
	Girondeller-Gruppe,
	Finefrau Nebenbank,
Magerkohlenpartie	Finefrau
	Geitling-Gruppe
	Kreftenscheer-Gruppe,
	Mausegatt,
	Sarnsbank,
	Hauptflöz,
	Wasserbank.

In dieser Aufzählung fällt die unregelmäßige Verteilung der Flöze in den einzelnen Carbongruppen auf.

Die außerordentliche Häufung der Flöze und der starke Wechsel im Profil in der Fettkohlengruppe macht die Auswahl von Leitflözen schwierig. Die Beständigkeit des Profils der Magerkohlenflöze und die Seltenheit der Flözgruppen in diesem mächtigen Schichtenkomplex ermöglicht dagegen die Aufstellung von zahlreichen Leitflözen.

Von den Gruppen des Produktiven Carbons kommen im Gebiete des Kartenbildes nur die Magerkohlen und der liegende Teil der Fettkohlen an die Tagesoberfläche, während die hangenderen Schichten, die sich nach Norden zu auflegen, unter jüngerer Decke verborgen sind.

Über die Profile, das Nebengestein und die Gasgehalte einzelner dieser Leitflöze möchte ich Folgendes ausführen:

Von dem Gesichtspunkte ausgehend, daß man einen klaren Überblick über die Fossilführung, das Profil, Nebengestein, die

Gas- und Aschengehalte usw. nur erhalten kann, wenn die einzelnen Flöze durch das ganze Revier verfolgt werden, habe ich eine Serie von dahin abzielenden Arbeiten Bergreferendaren als Thema für die zweite Staatsprüfung gegeben.

Flöz Wasserbank[1]) ca. 80 (64—100) m unter dem Hauptflöz.

Die Aufschlüsse in ihm finden sich wegen seiner tiefen Lage im Profil des Produktiven Karbons naturgemäß vorzugsweise in dem südlichen Teile des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens und zwar in der Wittener Hauptmulde und im westlichen Teile der Bochumer und Essener Mulde.

Im Profil von Wasserbank treten mehrere Bergemittel, und zwar im O. 3, im W. bis Zeche Caroline bei Holzwickede 2 auf. Noch weiter westlich verschwindet auch das zweite Bergemittel, so daß auf Freiberg nur eins bekannt ist.

Auf Zeche Blankenburg hat Wasserbank folgendes Profil:

0,25 m Oberbank,
0,10 » Bergemittel,
0,23 » Kohle,
0,16 » Bergemittel,
0,63 » Unterbank.

Herr Hoffmann will das Flöz als eine Gruppe von bis 5 kleinen Elözen aufgefaßt wissen, welche durch Bergemittel von einander getrennt werden, von denen die oberen bis zu 40 m mächtig werden können.

Die untere Kohlenbank ist nur geringen Schwankungen unterworfen, die oberen haben dagegen sehr wechselnde Mächtigkeit.

Das Nebengestein von Wasserbank besteht im Liegenden zunächst aus Schieferton und Sandschiefer meist in geringer Mächtigkeit und dann aus konglomeratisch werdendem Sandstein; im Hangenden wird es von überwiegenden Schiefertonen gebildet. Die Zwischenmittel sind meist wenig fester Schieferton, der in Brandschiefer übergeht.

Der Gasgehalt schwankt in der Wittener Hauptmulde zwi-

[1]) Arbeit des Herrn Bergreferendar Hoffmann. Beiträge zur Kenntnis über die Ausbildung des Flözes Wasserbank. Archiv der Kgl. Geol. Landesanst.

schen 12 und 15 pCt. In der südlichsten Spezialmulde derselben, der Herzkämper Mulde, steigt er von 14 auf Zeche Trappe auf 17,1 auf den Zechen Uhlenberg und Beust. In der Blankenburger Mulde beträgt er 8,9 pCt.

Im allgemeinen ist der Gasgehalt im O. höher als im W., namentlich wenn man auffallende Abweichungen, welche durch lokale Ursachen erklärt werden können, ausschließt.

Das Wachsen des Gasgehaltes geht häufig mit dem im allgemeinen allerdings geringeren Wachsen des Aschengehaltes Hand in Hand.

Die östlichsten Gruben geben einen nicht geblähten Kokskuchen; Zeche Schürbank zeigt Blähung. Nach W. wird mit abnehmendem Gasgehalt der Koks pulverig.

Von besonderem Interesse ist Flöz Wasserbank auf Zeche Deutschland, wo die flüchtigen Bestandteile 15,9—17,1 pCt. bei einem Aschengehalt von nur 3,2—6 pCt. betragen. Der Koks ist stark aufgebläht und backend, so daß Flöz Wasserbank hier mit dem Hauptflöz und Mausegatt verkokt werden kann, während die Kohle auf den umliegenden Zechen hierfür ungeeignet ist.

Der hohe Gasgehalt auf Zeche Deutschland ist, da Flöz Wasserbank hier zu Tage ausgeht, ein Beweis dafür, daß die Nähe der Tagesoberfläche mit dem Gasgehalte der westfälischen Steinkohlen nichts zu tun hat.

Flöz Mausegatt[1]): Profile des Flözes Mausegatt sind folgende:

Im Westen des Kartenbildes: 1) Zeche Walfisch:

Sandschiefer	—
Kohle	0,95
Bergemittel	0,45
Kohle	0,45
Bergemittel	0,14
Kohle	0,75
Sandschiefer	—

[1]) Ottermann, Über die Ausbildung des Leitflözes Mausegatt in der Wittener Hauptmulde usw. Glückauf 1907.

2) Zeche Hamburg:

Sandschiefer	—
Kohle	0,30
Bergemittel	0,20
Kohle	1,20
Sandschiefer	—

In der Mitte des Kartenbildes:

3) Zeche Bickefeld:

Schiefer	—
Kohle	1,20
Bergemittel	0,14
Kohle	0,50
Sandschiefer	—

4) Zeche Crone:

Sandschiefer	—
Kohle	0,45
Bergemittel	0,15
Kohle	0,28
Bergemittel	0,14
Kohle	0,57
Sandschiefer	—

Im Osten des Kartenbildes: 5) Zeche Massen I/II:

Sandschiefer	—
Kohle	0,90
Bergemittel	0,10
Kohle	0,10
Bergemittel	0,05
Kohle	0,30
Schiefer	—

6) Zeche Königsborn I:

Sandschiefer	—
Kohle	0,90
Bergemittel	0,30
Kohle	0,30
Sandschiefer	—

Von einer gleichmäßigen Zusammensetzung des Flözes oder einer gesetzmäßigen Veränderung des Profils kann also keine Rede sein.

Hangendes und Liegendes bestehen in der Regel aus Sandschiefer, während die Zwischenmittel Schieferton sind, der stellenweise mit Brandschiefer wechsellagert.

Der Gasgehalt, auf reine Kohle berechnet, schwankt zwischen 23,6 pCt. (Zeche Beust) und 14,0 pCt. (Zeche Blankenburg); der Durchschnitt von 17 Gruben ergab 17,4 pCt.

Der Aschengehalt differiert zwischen 1,5 (Zeche Beust) und 17,6 pCt. (Neuer Schacht Friedrich.) Der Durchschnitt von 17 Gruben wurde von mir zu 8,05 pCt. berechnet.

Mächtigkeiten und Gasgehalte von Flöz Sonnenschein von O. nach W. geordnet ergeben sich aus folgender Tabelle:

18-21 pCt. Gas	Königsborn	1,25 m	Kohle	
	Glückauf-Tiefbau	1,73 »	»	(einschl. 34 cm Bergem.)
	Constantin der Große	2,32 »	»	» 31 » »
	Vollmond	2,30 »	»	
	Hasenwinkel	1,96 »	»	
	Consolidation	1,86 »	»	» 3 » »
	Schacht Anna des Kölner Bergwerksvereins	1,53 »	»	
	Königin Elisabeth	0,99 »	»	
	Oberhausen	1,04 »	»	
ca. 17 pCt. Gas	Rheinpreußen	0,65 m	Kohle	
	und zum Vergleich			
ca. 16 pCt. Gas	Bohrung Kleifeld bei Mörs (linke Rheinseite)	0,57 »	»	(einschl. 2 cm Bergem.)

Flöz Catharina[1]) hat in der Bochumer Mulde häufig eine Mächtigkeit von 0,90 m bei außerordentlich geringem Bergemittel. Auf Zeche Werne beträgt die Stärke nur 0,35 m. Indessen ist es nicht unmöglich, daß der im Liegenden des Flözes ca. 0,60 m von ihm entfernte nur 0,15 m mächtige Kohlenstreifen noch mit zu Catharina gerechnet werden muß. Auf Zeche de Wendel ist das Flöz wieder mächtiger.

Der Südflügel der Essener Mulde zeigt das Flöz auf Adolf

[1]) Bergreferendar Dünkelberg, Über die Ausbildung des Leitflözes Catharina der oberen Fettkohlenpartie in seinen Aufschlüssen im Ruhrkohlenbecken usw. Im Archiv der Kgl. geol. Landesanstalt.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

von Hansemann und Minister Achenbach im Vergleich zu den Aufschlüssen in der Bochumer Mulde auf den Zechen Hansa und Fürst Hardenberg stark reduziert. Es hat hier nur 0,30—0,35 m und entspricht demnach der Oberbank auf den genannten Zechen der Bochumer Mulde.

Zwischen den Zechen Hannover und Holland verändert sich das Profil vollkommen. Es zeigt eine Mächtigkeit von 1,40 m mit 2 Bergemitteln, von denen das Liegende ungefähr 0,20 m hat.

Zwischen dem Gelsenkirchener Sattel und der Emscher Mulde zeigt das Flöz wieder eine geschlossene Ausbildung mit 0,80—1 m ununterbrochener Kohlenmächtigkeit.

Auf der Zeche Consolidation I/VI ist Catharina 2 m mächtig; auf der Zeche Wilhelmine Viktoria I/IV und II/III dagegen nur 1,60 bezw. 1,50 m.

In den übrigen Aufschlüssen der Emscher Mulde und dem anschließenden Westerholder Sattel ist die Flözausbildung ziemlich konstant. Mit Ausnahme von Deutscher Kaiser tritt hier eine Hauptbank von 0,85—1 m Mächtigkeit auf.

Von einer einheitlichen Ausbildung des Flözes kann also im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbecken keine Rede sein. Namentlich in querschlägiger Richtung ist das Profil wechselnd, während im Streichen eine gewisse Gleichmäßigkeit, wenigstens auf kleinere Erstreckungen, konstatiert werden kann.

Das Nebengestein besteht zum größten Teil aus Schieferton, der auf einzelnen Zechen durch einen höheren Quarzgehalt den Charakter des sandigen Schiefers annimmt (Schachtanlagen Joachim und Bonifacius). In recht vielen Fällen ist der hangende Schiefer derartig brüchig, daß er dem Abbau des Flözes große Hindernisse bereitet.

Die Bergemittel werden von Brandschiefer gebildet.

Flöz Catharina zeichnet sich außerdem durch die Dolomitkonkretionen aus, welche sowohl in der marinen Schicht (s. S. 59), als auch in der Kohle selbst vorkommen. Die knolligen, von Walnuß- bis Kopfgröße wechselnden Konkretionen haben durchweg eine Kohlenkruste und können, wie z. B. auf Zeche Viktoria Mathias derartig häufig sein, daß sie den Abbau erschweren. In sehr

vielen Fällen zeichnen sich die Dolomitknollen, welche übrigens recht gut zur Identifizierung benutzt werden können, durch ihre Führung von Pflanzenresten aus.

Die Kohle von Flöz Catharina besteht vorwiegend aus tiefschwarzer Glanzkohle; Mattkohle tritt untergeordnet in dünneren Streifen recht unregelmäßig auf. Ebenso ist Brandschiefer häufiger.

Auf den Zechen Shamrock III/IV kommt im Liegenden des Flözes Kännelkohle in einem 15 cm mächtigen Streifen vor.

Nach den zahlreichen Untersuchungen nimmt der Gasgehalt des Flözes in der Richtung nach Norden und Osten zu, wenn er auch im einzelnen großen Schwankungen unterworfen ist und stellenweise sogar eine Abnahme in östlicher Richtung bemerkt werden kann.

Der Unterschied an gasförmigen Bestandteilen zwischen den westlichen Zechen (Neumühl und Concordia) und dem östlichsten Aufschluß auf de Wendel betrug 10,6 pCt.

Das Flöz hat auf de Wendel mit 38,6 pCt. und in den Röchlingfeldern mit 35 pCt. Gaskohlencharakter (s. S. 44).

In den Aufschlüssen auf Concordia und Neumühl hat Catharina dagegen 28 pCt. Gas, stellt also eine typische Fettkohle dar.

Der hohe Gas- und Aschengehalt auf den Zechen Werne und Fürst Hardenberg wird auf den Gehalt an Brandschiefer zurückgeführt, der in dem Flöz strichweise auftritt.

Auf Zeche Dorstfeld hat Flöz Catharina 19,5 pCt. Asche, mutmaßlich infolge des hohen Gehaltes an Mattkohlen.

Die Aschengehalte lassen sich nicht zu gleichmäßigen Kurven kombinieren, sondern sind willkürlichen Schwankungen unterworfen.

Bei der geologischen Aufnahme wurde die Tektonik des Produktiven Carbons an der Oberfläche festgestellt. In Anbetracht dessen, daß die Flöze sich an der Tagesoberfläche so gut wie nicht oder wenigstens nur ganz lückenhaft ausprägen, muß man im Gegensatz zu den bergbaulichen Aufschlüssen, welche gerade die Flöze zum Gegenstande haben, zu andern Hilfsmitteln greifen.

Die Oberfläche ist ein Produkt der Stratigraphie und Tektonik einerseits und der Abrasion und Erosion andrerseits. Die letzteren richten sich inbezug auf ihre Intensität nach der verschiedenen Wiederstandsfähigkeit der Gesteine, von denen naturgemäß die Sandsteine und Konglomerate als härteste Schichtenglieder in mehr oder weniger großen Wällen an der Tagesoberfläche hervorragen. Die Verfolgung dieser Terrainkanten ermöglicht nun in gradezu mustergiltiger Weise die Festellung der Tektonik des Produktiven Carbons.

Um den Verlauf der Flöze fixieren zu können, mußte ihre Lage zu diesen verfolgbaren Sandsteinen und Konglomeratbänken bestimmt werden. Ein Vergleich der Untergrundaufschlüsse mit den Ergebnissen der geologischen Landesaufnahme ergab zunächst die Identifizierung einer Reihe von Sandsteinen und Konglomeratbänken über und unter Tage und damit die Feststellung der Lage des Verlaufs der Flöze.

Es konnten im Ganzen folgende Sandstein- usw. Bänke und Steinkohlenflöze über und unter Tage identifiziert werden (s. S. 55).

Die Oberfläche des produktiven Carbons bildet eine schiefe, im allgemeinen mit 1—3° nach N. einfallende Ebene, welche durch die Transgression des von N. herankommenden Kreidemeeres veranlaßt wurde. Während man früher mit einem regelmäßigen Einfallen dieser Ebene rechnete, derart, daß man z. B. bis in das Gebiet von Ahlen die Tiefen neu angesetzter Bohrlöcher bis zum Produktiven Carbon bis auf ca. 50 m Fehlergrenze berechnen konnte, haben die Bohrungen gezeigt, daß häufigere Abweichungen von dem allgemeinen Einfallen zu konstatieren sind.

Auf großen Flächen, wie z. B. im Süden der Hermannsfelder zwischen Lünen und Südkirchen ist die Oberfläche des Produktiven Carbons fast horizontal, an andern Stellen erheben sich mutmaßlich von der Abrasion verschonte Carbonrücken auf der Abrasionsfläche, und in noch andern Fällen sind in ihr tiefere Gräben vorhanden, die mutmaßlich dem Einfluß von Verwerfungen ihr Dasein verdanken. Man bezeichnet die auf kurze Entfernungen nachweisbaren plötzlichen Änderungen als sogenannte Mergelabstürze.

Berücksichtigt man die sämtlichen bis jetzt vorhandenen Auf-

Oberes Carbon. Saarbrücker Schichten.	Gasflammkohlenpartie (stm)		Flöz Bismarck	ca. 390 m
	Gaskohlenpartie (stm)		Flöz Zollverein I	ca. 330 m
			Versteinerungsführender Horizont im Hangenden von Flöz Catharina	
			Flöz Catharina	
	Fett- und Eßkohlenpartie	SHP	Sandsteinbank unmittelbar im Hangenden von Flöz Präsident	ca. 580 m
			Flöz Präsident	
		SLP	Sandsteinbank unmittelbar im Liegenden von Flöz Präsident	
		SLP 1	Sandsteinbank ca. 50 m im Liegenden von Flöz Präsident	
		SHS	Sandsteinbank unmittelbar im Hangenden von Flöz Sonnenschein	
			Flöz Sonnenschein	
Oberes Carbon. Waldenburger Schichten.	Magerkohlenpartie (stu2)	SLS	Sandsteinbank unmittelbar im Liegenden von Flöz Sonnenschein	ca. 340 m
		SLS 1	Sandsteinbank ca. 110 m im Liegenden von Flöz Sonnenschein	
			Flöz Finefrau	ca. 160 m
		CLF	Konglomeratbank ca. 40 m im Liegenden von Flöz Finefrau	
		SHM	Sandsteinbank unmittelbar im Hangenden von Flöz Mausegatt	
			Flöz Mausegatt	
		SLM	Sandsteinbank unmittelbar im Liegenden von Flöz Mausegatt	ca. 240 m
		SLM 1	Sandsteinbank ca. 100—108 m im Liegenden von Flöz Mausegatt	
		SHH 2	Sandsteinbank ca. 120—140 m im Hangenden des Hauptflözes	
		SHH 1	Sandsteinbank ca. 50—70 m im Hangenden des Hauptflözes	
		SHH	Sandsteinbank unmittelbar im Hangenden des Hauptflözes	
			Versteinerungsführender Horizont im Hangenden des Hauptflözes	
			Hauptflöz	
		SLH	Sandsteinbank ca. 50 m im Liegenden des Hauptflözes	ca. 100 m
			Versteinerungsführender Horizont im Hangenden von Flöz Wasserbank	
			Flöz Wasserbank	
		CLW	Konglomeratbank ca. 40 m im Liegenden von Flöz Wasserbank	ca. 220 m
		CLW	Konglomeratbank ca. 50 m im Liegenden von Flöz Wasserbank	
		LS 1	Sandsteinbank ca. 120 m im Liegenden von Flöz Wasserbank z. T. konglomeratisch	
		LS	Sandstein-Grenzbank gegen Flötzleeres.	

schlüsse, die durch den Bergbau und namentlich durch die Tiefbohrungen geschaffen wurden, so ergibt sich nach der Mitte des Beckens von Münster zu ein Flacherwerden der nach N. gerichteten Neigung der Carbonoberfläche. Die Bohrungen ca. 3 km

südlich von Münster erreichten das Steinkohlengebirge bereits bei etwas über 1406 m, während man früher mit bei weitem größeren Tiefen rechnete[1]).

Die Frage ob das Produktive Carbon des Beckens von Münster im Norden sich wieder heraushebt oder von einer größeren Verwerfung begrenzt wird, sollten die Bohrungen bei Lengerich-Kattenwenne und Saerbeck entscheiden.

Profil der Bohrung Saerbeck.

Bis	0,5 m	Ackererde	Alluvium
»	1,5 »	gelber Sand	
»	2,0 »	Torf	
»	17,0 »	weißlichgelber Sand	Diluvium
»	1397,0 »	grauer Mergel . .	Senon und Emscher.

Bohrung Lengerich.

Bis	0,5 m	Mutterboden	Alluvium
»	2,0 »	grauer Sand	
»	8,0 »	Triebsand	Diluvium
»	42,0 »	grauer Mergel	
»	45,0 »	Triebsand	
»	82,0 »	grauer Mergel . .	Senon.

Die Bohrung Saerbeck lag leider derartig ungünstig, daß die Durchteufung der Kreide von vornherein aussichtslos war. Die von Dr. Müller und mir angesetzte Bohrung Lengerich-Kattenwenne mußte leider infolge der lex Gamp eingestellt werden.

Die marinen Horizonte des Produktiven Carbons.

In der untersten Schichtengruppe der Magerkohlenpartie führt Leo Cremer[2]) folgende Horizonte an:

3. 210 m über dem liegendsten Konglomerat. Auf Zeche Vereinigte Bickefeld, 165 m im Liegenden von Flöz St. Martin.

---

[1]) Leo Cremer, Die Steinkohlenvorkommnisse von Ibbenbürn und Osnabrück und ihr Verhältniß zur rheinisch-westfälischen Steinkohlenablagerung. Glückauf 1895 Nr. 8 u. 9.

[2]) Leo Cremer, Marine Schichten in der mageren Partie des westfälischen Steinkohlengebirges. Glückauf 1893, S. 879.

2. 175 m über dem liegendsten Konglomerat, auf Zeche Vereinigte Bickefeld 200 m unter Flöz St. Martin.
1. 70 m über dem liegendsten Konglomerat. Er ist nur auf Zeche Königsborn bekannt geworden, hat eine Mächtigkeit von 4—5 m, enthält zahlreiche kuglige Konkretionen, zuweilen mit Resten von *Goniatites Listeri*.

In der Hauptflözschichtengruppe kommen marine Reste 40 m im Hangenden des Flözes Neuglück Trappe und über dem Hauptflöz selbst vor. Der letztere Horizont kann, da er durchzugehen scheint, zur Identifizierung der Schichten benutzt werden. Er liegt bald unmittelbar auf dem Flöz, kann aber auch bis 30 m über demselben auftreten und besteht aus bis 3 m mächtigen dunklen, feinkörnigen und dichten Schiefertonen, welche sehr zahlreiche Reste von Goniatiten, *Thalassoceras atratum*, *Aviculopecten papyraceus*, *Lingula mytiloides*, *Nucula*, Posidonien usw. enthalten. In ihnen liegen außerdem größere und kleinere Konkretionen von Toneisenstein.

Ungefähr 150 m höher liegt der marine Horizont des Flözes Sarnsbank, welcher eine analoge Zusammensetzung zeigt[1]). Auch diese Schicht dient als ausgezeichnete Leitschicht bei der Flözidentifizierung.

Zwischen Sarnsbank und dem Hauptflöz ist die Gruppe Schieferbank bemerkenswert, die durch einen weniger scharf ausgeprägten marinen Horizont ausgezeichnet ist.

Über dem Flöz Finefrau-Nebenbank befindet sich ein mariner Horizont von großer Bedeutung, da er durch leichte Erkennbarkeit und große streichende Ausdehnung charakterisiert ist. Zahlreiche Konkretionen sind hier im Tonschiefer eingelagert und führen häufig Goniatitenreste (Constantin der Große, Maria Anna und Steinbank, Viktoria, Walfisch, Hoffnung und Secretarius Aak und Wiesche).

18 m unter dem Flöz Girondelle II liegt im Hangenden eines schmalen Flözchens eine zweite marine Schicht und eine dritte 10 m über Flöz Obergirondelle auf der Zeche Hoffnung und Secretarius Aak.

---

[1]) Achepohl, Das niederrheinisch-westfälische Steinkohlengebirge, 1880.

In der Fettkohlenpartie sind die marinen Horizonte außerordentlich spärlich. Mit Sicherheit nachgewiesen ist nur eine Leitschicht mit marinen Tierresten und zwar unmittelbar im Hangenden von Flöz Catharina. Sie besteht aus schwarzem Schieferton und enthält massenhafte *Aviculopecten papyraceus* Sow., *Nautilus Vonderbeckei* Ludwig, seltener ist ein Orthoceratit und *Lingula mytiloides* Sow.

Die Versteinerungen sind zum großen Teil verkiest; es ist von Interesse, daß, obgleich der Horizont infolge seiner Isoliertheit leicht nachzuweisen ist, er auf einigen Zechen, wie z. B. Graf Moltke, Gladbeck und Auguste Victoria fehlt.

In einer ganzen Reihe von Bohrlöchern konnte er mit Sicherheit festgestellt werden, so z. B. in den Röchlingfeldern Dora 16 und Dora 14.

Cremer[1]) erwähnt einen vereinzelten Flossenstachel von *Orthacanthus cylindricus* Agassiz im Eisensteinflöz der Zeche Friederika bei Bochum.

In der Gaskohlenpartie sind keine marinen Schichten bekannt, während in der Gasflammkohlenpartie in letzter Zeit von Dr. Bärtling und Mentzel wichtige Funde gemacht wurden.

Diese meist durch die bergbaulichen Aufschlüsse mit Sicherheit horizontierten marinen Schichten sind durch die Tiefbohrungen nur in der Magerkohlenpartie wesentlich vermehrt worden, wenn es auch, da man meist nur bis zum Fundflöz bohrte, leider unmöglich war, eine genaue Horizontierung vorzunehmen.

Eine sorgfältige Untersuchung der Bohrkerne ergab, daß, wenn auch nicht durchgehend, so doch stellenweise fast über jedem Flöz dieser Partie marine Fossilien vorkommen, und wenn es sich auch nur um winzige Reste von Goniatiten handelt. Je tiefer die Bohrungen in die Magerkohlenpartie eindrangen, desto mehr häuften sich derartige Schichten. Wenn es nun auch nicht möglich war, die Lage der einzelnen Horizonte genau zu bestimmen, so kann man doch diese Häufung der marinen Schichten zur Bestimmung des unteren Magerkohlencharakters benutzen.

[1]) L. Cremer: Glückauf 1893, S. 1094.

Süßwasserhorizonte.

In der Magerkohlenpartie[1]) sind sie selten. Je ein Horizont liegt ca. 90 m unter bezw. 20 m über Wasserbank. Drei Schichten mit Süßwassermuscheln (Anthracosien) sind zwischen Mausegatt und Finefrau bekannt geworden und einer liegt ca. 30 m über der Girondeller Gruppe.

In der Fettkohlenpartie kommen eine größere Anzahl von Süßwasserhorizonten vor. Man hat sie namentlich in den liegenderen und hangenderen Schichten festgestellt. Horizonte, die namentlich *Anthracosia* führen, kennt man 11, und zwar 3 in der unteren und die übrigen in der oberen Abteilung. Auf Rheinpreußen sind sie leitend für die Flöze 5, B, E, in deren Hangendem sie regelmäßig auftreten. 50—100 m unterhalb Catharina führen mindestens drei Schiefertonschichten *Nayadites (Avicula) Feldmanni*[2]).

Unmittelbar über Catharina fand Herr Bergreferendar Buskühl einen Süßwasserhorizont mit *Nayadites*, während der marine fehlt. Die Erscheinung dürfte so zu erklären sein, daß das anscheinende Fehlen des marinen Horizontes auf die Fossilfreiheit desselben zurückzuführen ist. Das Auftreten des Süßwasserhorizontes neben diesem fossilfreien marinen ist bei der Häufigkeit der Süßwasserreste in der Fettkohlenpartie leicht erklärlich.

In der Gaskohlenpartie unterschied Cremer[3]) *Anthracosia-(Carbonicola-)* und *Avicula*-Schichten und fand 11 Horizonte, die sämtlich Anthracosien, von denen aber nur sechs *Avicula* führen. In einem dieser Horizonte auf Zeche Hannibal bestimmte Jaekel Reste eines Knorpelfisches als zu *Oracanthus Bochumensis*[4]) gehörend.

In der Gasflammkohlenpartie unterscheidet Cremer 9 Süßwasserhorizonte, von denen 6 ausschließlich die Gattung *Avicula*, 2 ausschließlich die Gattung *Anthracosia* und einer beide

[1]) Sammelwerk, Die Magerkohlenpartie usw.

[2]) Leo Cremer, Glückauf 1896, S. 140. Die *Avicula Feldmanni* Cremer's entspricht *Nayadites Feldmanni*.

[3]) Glückauf 1896, S. 137.

[4]) Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 42, S. 753.

Gattungen enthält. Je zwei *Avicula-* und *Anthracosia*-Schichten liegen zwischen Flöz Zollverein und Flöz Bismarck, die übrigen finden sich im Hangenden des genannten Flözes. Viele scheinen nur lokale Bedeutung zu haben. Der durchgehendste Horizont ist der Begleiter des Flözes Prosper I, der eine Unmenge von Anthracosien enthält. Nach Schulz-Briesen[1]) kann dieser Horizont wenigstens für die westlichen und mittleren Teile des Südflügels der Emscher-Mulde als Leithorizont dienen.

Die Süßwasserhorizonte spielen für die Fettkohlenpartie, was ihre Häufung anbelangt, dieselbe Rolle wie die marinen Horizonte für die Magerkohlenpartie, sie sind in einigen Tiefbohrungen in außerordentlich großer Zahl gefunden worden. Wegen der Kürze des Carbonprofils war es aber leider auch hier wieder nicht möglich, eine genaue Bestimmung der Lage der Horizonte vorzunehmen. Mit Sicherheit kann aber angegeben werden daß wir durch die Bohrungen eine viel größere Anzahl von Süßwasserhorizonten kennen gelernt haben, als die Untersuchung der Grubenbaue bis jetzt ergeben hat.

Neuere Untersuchungen in bezug auf das Vorkommen der Farne.

Die von Herrn Bergreferendar Hoffmann gesammelten Pflanzen von Flöz Wasserbank sind nach der Bestimmung des Herrn Prof. Potonié folgende:

Zeche	Schicht	Arten	Anzahl:
Caroline	Hangendes	*Neuropteris Schlehani*	2
		Sigillaria elegantula	1
		Syringodendron	2
	Bergemittel	*Neuropteris Schlehani*	2
		Lepidophloios laricimus	1
	Liegendes	*Stigmaria ficoides*	1
Margarethe	Hangendes	*Neuropteris Schlehani*	2
		Sphenopteris Bäumleri	1
		Mariopteris acuta	2
		Syringodendron	1
Freiberg	»	*Neuropteris Schlehani*	6
Schürbank	»	» »	1
		Mariopteris acuta	1
		Calamites Suckowi	1
Gottessegen	»	» »	1
	Liegendes	*Stigmaria ficoides*	1

[1]) Schulz-Briesen, a. a. O.

Diese Blattreste stammen also fast sämtlich aus dem Hangenden. Im Liegenden wurde nur *Stigmaria ficoides* gefunden.

Im Bergemittel der Zeche Caroline bei Holzwickede fand man Reste von *Lepidophloios laricimus* und *Neuropteris Schlehani.*

Die von Herrn Bergreferendar BECKER gefundenen und von Herrn Dr. GOTHAN in Berlin bestimmten Pflanzen vom Hauptflöz sind auf

Zeche Caroline bei Holzwickede: *Sphenopteris Bäumleri* (3 Exemplare),
Mariopteris acuta ZEILLER (2 Exemplare).

Zeche Freiberg: *Sphenopteris Bäumleri* ANDR. (3 Exemplare),
Mariopteris acuta ZEILLER (3 Exemplare),
Mariopteris muricata ZEILLER (1 Exemplar),
Calamites sp.

Zeche Margarethe: *Mariopteris muricata* ZEILL. (1 Exemplar),
Sphenophyllum cuneifolium (1 Exemplar),
Calamites Suckowi (1 Exemplar),
Calamites sp. (1 Exemplar),
Calamites cfr. *Cisti* (1 Exemplar),
Lepidodendron obovatum STERNBG. (1 Exemplar),
Trigonocarpus Noeggerathii (1 Exemplar).

Zeche Pauline: *Neuropteris Schlehani* (4 Exemplare), 2 Stück mit aphleboiden Fidern!

Zeche Schürbank u. Charlottenburg: *Sphenopteris* sp. (schlechter Rest),
Sphenopteri Bäumleri (5 Exemplare),
Neuropteris Schlehani (5 Exemplare).

Zeche Trappe: *Alethopteris* sp. (aff. *decurrens*?).

Flöz Mausegatt ist nach Bergreferendar OTTERMANN arm an gut erhaltenen Pflanzenresten.

Im Liegenden und im Bergemittel findet man fast nichts, während im Hangenden hin und wieder, wie z. B. auf Zeche Wiendahlsbank, gut erhaltene Calamitenreste vorkommen. Farne

wurden nur auf dem Muldennordflügel der Zeche Kaiser Friedrich gefunden, etwa 1 m über der oberen Kohlenbank. Prof. Potonié bestimmte sie als *Neuropteris rarinervis*, eine Form, die sonst nur in der Fettkohle oder seltener in der Gaskohle vorkommt.

Im neuen Schacht der Zeche Kaiser Friedrich fand man im Hangenden des Flözes Reste, welche von Potonié als Lepidophyten bestimmt wurden.

Stigmarienreste im Liegenden hat Herr O. nicht beobachtet.

Flöz Catharina ist nach dem Bericht des Herrn Bergreferendar Dünkelberg nicht übermäßig reich an Pflanzenresten. Gefunden wurde *Neuropteris flexuosa* auf Shamrock III/IV, im Hangenden und Liegenden Stigmarien auf zahlreichen Zechen (Joachim, Bonifacius, Friedrich der Große) und Sigillarien und Calamiten im Liegenden (Schlägel und Eisen, Wilhelmine Viktoria, Shamrock).

Tektonik des Produktiven Carbons.

Die Tektonik des Produktiven Carbons wird durch die Faltung und meist in Verbindung mit derselben entstandene Störungen bedingt. Man nimmt an, daß die Schichten durch einen von SO. kommenden Horizontaldruck zu Sätteln und Mulden gefaltet wurden, die nordöstlich streichen und durch eine große Anzahl von Spezialsätteln und -Mulden gegliedert sind[1]). Die Mulden haben bedeutende Breite und heben sich in nordöstlicher Richtung aus, die Sättel sind bedeutend schmaler, werden aber nach N. zu breiter. Verfolgt man die Sattel- und Muldenbildung von NO. nach SW., so zeigt sich, daß beide flacher werden, derart, daß verschiedene Mulden durch das Wegfallen der sie scheidenden Sättel in eine einzige übergehen.

Noch weniger ausgesprochen ist die Faltung auf der linken Rheinseite im Niederrheingebiet, wo man es mit derartig flachen Mulden zu tun hat, daß die Lagerung fast horizontal ist.

Die bergbaulichen und Tiefbohr-Aufschlüsse haben außerdem gezeigt, daß jede nördlichere Mulde im allgemeinen tiefer einsinkt

[1]) Über das Alter der Faltung siehe S. 22.

als die nächstsüdliche, daß sich also nach N. zu immer jüngere Carbonhorizonte auf die bereits bekannten südlicheren auflegen. Dieses Tieferwerden der Mulden bedingt, daß auch die trennenden Sättel carbonreicher werden.

Es hat sich indessen gezeigt, daß dieses früher als gesetzmäßig geltende Verhalten nicht nur viele Ausnahmen zuläßt, sondern auch viel allmählicher vor sich geht, als man annahm.

Während nach der früheren Auffassung im Innern des Beckens von Münster nur hohe Kohlenhorizonte vertreten sein konnten, fand man in Tiefbohrungen und in den Schächten von Auguste Viktoria auf dem Sattel, der die Emscher- von der Lippemulde trennt, obere Magerkohlen und in zahlreichen Bohrungen in den nördlicheren Mulden Fettkohlen, wo man früher Gas- oder gar Gasflammkohlen annahm.

Wegen der Spezialsättel der Mulden ist es nicht immer leicht, den Verlauf der Hauptmulden- bezw. Hauptsattellinie festzustellen. Da sich aber im allgemeinen die Sattellinien leichter durchkonstruieren lassen als die Muldenlinien, faßt man die Muldensysteme zwischen diesen Hauptsätteln als sogenannte Hauptmulden zusammen (siehe Tafel II).

In diesem Sinne unterscheidet man von S. nach N.:

Wittener Hauptmulde.
Südlicher Hauptsattel (auch Hattinger oder Stockumer Sattel genannt).
Bochumer Mulde (auch Dortmunder oder Baaker Mulde genannt).
Schwerin-Eriner Sattel (auch Wattenscheider, Amsterdamer oder Rüttenscheider Sattel genannt).
Stoppenberger Mulde (auch Essener Mulde genannt).
Speldorfer Sattel (auch Gelsenkirchener Sattel genannt).
Emscher-Mulde (auch Horst-Recklingshäuser oder Horst-Hertener Mulde genannt).
Gladbecker Sattel.
Lippe-Mulde (auch Dorstener Mulde genannt).
Nord-Dorstener Sattel.

Auf der beigegebenen Übersichtskarte kommt die Wittener Hauptmulde, der südliche Hauptsattel, die Bochumer Mulde, der Schwerin-Eriner Sattel und die Stoppenberger Mulde zur Darstellung, soweit das geologische Aufnahmegebiet bis jetzt reicht. Die südlichen Mulden und Sättel heben sich entsprechend der Dreiecksform, welche das Produktive Karbon im allgemeinen bildet, nach Osten und Westen heraus.

Die Gliederung der Wittener Hauptmulde ist eine außerordentlich ausgebildete. Man unterscheidet von Süden nach Norden die Herzkämper, Sprockhöveler, Blankenburger, Hamburger und Walfischer Mulde, die allerdings nur im westlichen Teile, ungefähr bis Witten, in deutlicher Schärfe ausgeprägt sind. Die liegendsten Flöze des Produktiven Karbons, welche beispielsweise am Kaisberge bei Herdecke abgebaut wurden, dürften der Herzkämper Mulde angehören. Der zwischen der Sprockhöveler und Blankenburger Mulde liegende Sattel heißt der Sattel von Alte Haase; er weist wieder eine Reihe von Spezialmulden auf.

Während im Süden, da, wo das Produktive Carbon zu Tage ausstreicht, in der Wittener Hauptmulde nur die liegendsten Schichten nachweisbar sind, findet man in der Gegend von Heeren und zwar in der Schachtanlage Königsborn III/IV, infolge eines Grabens die gesamte Fettkohlenpartie mit ca. 515 m Mächtigkeit und mit einem ganz bedeutenden Kohlenvorrat in dieser Mulde ausgebildet. Jenseits der Böner Störung zwischen Bönen und Osterbönen, welche den Königsborner Graben im Osten begrenzt und deren Verlauf durch die Brameybohrungen festgestellt werden konnte, ist der Kohlenvorrat wieder ein erheblich geringerer, bis nach den vorliegenden Bohrlochaufschlüssen die Wittener Hauptmulde annähernd im Meridian von Beckum durch Herausheben ihr östliches Ende erreicht.

In Anbetracht dessen, daß in der Nähe der südlichen Grenze des Produktiven gegen das Flözleere beide Formationen infolge der Sattel- und Muldenbildung stellenweise mit einander abwechseln und daß in der Nähe der östlichen Karbongrenze infolge eines lokalen Heraushebens oder von kleineren Querfaltungen östlich von dem geschlossenen Carbongebiet kleine Spezialmulden innerhalb des

Flözleerem liegen können, ist die Grenze durch Bohrlöcher nicht absolut genau festzustellen.

Nach den bisherigen Aufschlüssen hat die Wittener Hauptmulde die kürzeste streichende Erstreckung.

Der südliche Hauptsattel (Hattinger oder Stockumer Sattel) muß naturgemäß entsprechend dem Herausheben der Mulden nach Osten und Westen noch kürzer sein. Im Westen reicht das Flözleere, infolge der südlichen Hauptsattelbildung, weit in das Produktive Carbongebiet hinein; im Osten hindert die Kreideüberlagerung die Beobachtung, indessen kann man annehmen, daß der Sattel von Hattingen über Stockum südlich Dortmund, Bönen und Süd-Dinker nach Fellinghausen streicht.

Es ist sehr zu bedauern, daß die Bohrlochaufschlüsse auf Blatt Unna z. T. nicht zuverlässig sind und keine genauere Fixierung der Sattellinie gestatten. Es hat hier den Anschein, als ob in den Sätteln auch flözleere Schichten auftreten (s. unter Flözleeres).

Der Verlauf des Sattels unmittelbar südlich von Dortmund läßt die häufig gebrauchte Bezeichnung der nächstnördlicheren Mulde als Bochum-»Dortmunder« als eine wenig glückliche erscheinen.

Die streichende Länge der Bochumer Mulde ist infolge ihres tieferen Einsinkens und des dadurch bewirkten Übergreifens nach Osten und Westen im Vergleich zu dem der Wittener Mulde bedeutender.

Die Gliederung in Spezialsättel ist eine ziemlich komplizierte und nicht durch die ganze Längenerstreckung einheitlich durchgehende.

Im Westen kann man drei schmale südliche und eine breitere nördliche Spezialmulde unterscheiden. Weiter im Osten kennt man im Gegensatz hierzu mehrere südliche in der Nähe des Hauptsattels liegende Mulden, an die sich im Norden eine einzige breite anschließt. Verlegt man die Hauptmuldenlinie in die letztere, so verläuft sie über die Zechen Fürst Hardenberg, Preußen 1 und 2 und Grimberg.

Die Trennung zwischen dieser östlichen und westlichen Ausbildung der Bochumer Mulde wird auf Blatt Dortmund durch einen eigenartigen Streifen bewirkt, dem der Horst der Zeche Hansa angehört. In ihm streichen die Flöze h. 10, er scheint im allgemeinen von Verwerfungen begrenzt zu sein.

Die Bochumer Mulde enthält die gesamte Fettkohlen- und unter besondern Umständen, nämlich da, wo Grabenversenkungen vorliegen, sogar noch Flöze der Gas- und Gasflammkohlenpartie.

Die östliche Fortsetzung der Bochumer Mulde wird von den Feldern der Zeche de Wendel, Prinz Schönaich, Maximilian, Mansfeld und Westfalen gebildet. Die östliche Grenze liegt ungefähr östlich Beckum.

Nach den Analysenresultaten, welche die Bohrlochproben ergaben, handelt es sich in der Hauptsache auch in der östlichen Fortsetzung um Fett- und Magerkohle.

Der Schwerin-Eriner Sattel ist bis jetzt ungefähr von der Gegend von Lintorf bis südlich Vorhelm nordöstlich von Hamm verfolgt worden. Er verläuft über Rüttenscheid, Wattenscheid, Mengede und Werne.

Auf Blatt Dortmund ist er bei Minister Achenbach nachgewiesen, weiter nach Nordosten fällt er aus dem Gebiete unserer Karte heraus, er verläuft über den Schacht de Wendel und ist südlich Ahlen erbohrt. Entsprechend dem südwestlichen Herausheben nehmen nach Westen zu immer ältere Schichten an der Zusammensetzung teil.

Die Stoppenberger Mulde, der die Nordwestecke des Blattes Dortmund angehört, ist in einem großen Teile ihrer Erstreckung außerordentlich regelmäßig gebaut; zwischen Essen und Eickel ist sie breit und flach und wegen des Mangels an streichenden Störungen, sowie des Reichtums an Flözen, für den Bergbau sehr günstig. Die Muldenlinie verläuft von der Kruppschen Fabrik in Essen über Stoppenberg und Ückendorf nach Eickel. Entsprechend ihrem tieferen Einsinken sind in ihr die Gaskohlen noch zur Entwickelung gelangt und da, wo tektonische Gräben vorkommen, auch noch die Gasflammkohlen.

Abgesehen von der Faltung wird die Tektonik noch durch Verwerfungen, Überschiebungen und Seitenverschiebungen bedingt.

Die Verwerfungen entstehen dadurch, daß durch die Bildung eines Sprunges ein Gebirgsteil, dem Gesetze der Schwerkraft

folgend absinkt. Der Vorgang kann natürlich nur im Hangenden des betreffenden Verwerfers erfolgen.

Er läßt sich am besten in solchen Fällen konstatieren, wo kleinere Verwerfer durch einen Querschlag vollständig aufgeschlossen sind. Man beobachtet dann, daß eine Gebirgsschicht an irgend einer Stelle durch eine Spalte in zwei Teile getrennt wird, von denen derjenige im Hangenden der Spalte meist ohne Bruch ganz allmählich bogenförmig bis zu einem Maximum absinkt und sich dann wieder allmählich heraushebt. Der abgesunkene Gebirgsteil gleicht dann dem Teil eines horizontal gespannten Tuches, welcher infolge eines Risses und einseitiger Beschwerung flach bogenförmig herunterfällt. Die Wiedervereinigung irgend einer Schicht nach Aufhören der Verwerfung erfolgt häufig, ohne daß bemerkbare Querbrüche vorhanden sind.

Der Schwerkraft allein kann der hangende Gebirgsteil in den Fällen nicht folgen, wo an irgend einer Stelle im Verlauf der Verwerfungsspalte noch ein Zusammenhang der Gebirgsschichten vorhanden ist. Es ist dann neben dem Absinken in vertikaler Richtung eine drehende Bewegung zu konstatieren, welche vertikale Verschiebungen von Gebirgsteilen mit sich bringt, die bei reiner Schwerkraftwirkung in einer Horizontalebene liegen müßten.

Die Intensität, in welcher die Verwerfungen wirken, ist eine sehr verschiedene. Betrachtet man einen Steinbruch in den Werksandsteinbänken des Produktiven Carbons, so fällt die Zerklüftung der Sandsteine durch nordwestlich streichende Klüfte auf. Bei weitem nicht alle Spalten erzeugen eine Verschiebung der Schichten. Einzelne verwerfen um wenige cm, und es finden sich nach den Grubenaufschlüssen alle Intensitäten zwischen diesen Minimalschichtenstörungen und solchen von 800 und mehr m.

Wie die Kluftsysteme in den Carbonschichten andeuten, ist das Generalstreichen der Querverwerfungen ein nordwestliches; wenn genügend Aufschlüsse vorhanden sind, kann man fast immer den Nachweis führen, daß jede Verwerfung sowohl nach Nordwesten als nach Südosten an Intensität abnimmt. Die großen Verwerfungen z. B., welche den Königsborner Graben mit seinen bedeutenden Kohlenvorräten begrenzen, sind nach Süden bis in das

Gebiet östlich von Öse auf Blatt Menden verfolgt worden. Über ihr Verhalten im Culmbande und Flözleeren s. S. 9 u. 25. Bei Menden begrenzt dieses Verwerfungssystem das sogenannte Mendener Konglomerat (s. S. 72) und stellt bereits hier eine ausgesprochene Hauptverwerfung dar, die in Bezug auf Intensität die übrigen bei weitem übertrifft. Durch die Bohrlochaufschlüsse bei Bönen einerseits und die Grubenbaue der Zeche Königsborn Schacht III/IV andererseits kann man, obgleich das Produktive Carbon von Kreide überlagert wird, den Nachweis führen, daß die Verwerfung ca. 400 m beträgt. Ein weiterer Aufschluß liegt in den Schächten der Zeche Werne. Leider läßt sich hier die Größe der Verwerfung aus Mangel an Aufschlüssen noch nicht genauer feststellen. Noch weiter nördlich sind eine große Anzahl von Bohrungen gestoßen worden, die nicht mehr auf das Vorhandensein einer bedeutenden Verwerfung hinweisen. Die östliche Königsborner Grenzverwerfung nimmt also nach Nordwesten an Intensität ab.

Eine andere Verwerfung innerhalb des Kartengebietes ist die Courler Störung. Auf der Zeche Courl, also im Südosten, beträgt die Verwerfungshöhe nur wenige 10 m. 4 km weiter im Nordwesten ist sie zwischen den Schächten Preußen I und II bekannt geworden, und zwar begrenzt sie hier die Gasflammkohlen im Osten, das ist der abgesunkene Teil, gegen die Fettkohlen im Westen. Die Verwurfhöhe beträgt annähernd 600 m. Die nördlicheren Aufschlüsse ergeben eine Abnahme der Intensität, sodaß auch bei der Courler Störung der bogenförmige Verlauf der abgesunkenen Gebirgsschichten konstatiert ist[1]).

Gewöhnlich ist das Einfallen der Verwerfung ein recht steiles; eine Gesetzmäßigkeit über die Richtung des Einfallens besteht nicht. Während an der einen Stelle ein ganzes System von Sprüngen nach derselben Richtung einfällt, welchseln an einer zweiten Horste und Gräben mit einander ab. So verschieden die Wirkung der Verwerfung in der Vertikalen ist, ist auch ihre Ausdehnung im Streichen. Zwischen beiden herrscht aber die Gesetzmäßigkeit, daß solche Sprünge, welche in streichender Richtung

[1]) Krusch, Die Courler Störung. Z. d. D. Geol. Ges. 1906, Februar-Protokoll, S. 28.

auf große Entfernungen zu verfolgen sind, auch bedeutende vertikale Ausdehnung zeigen und größere Verwerfungen bewirken.

In vielen Fällen ist der Verwerfer eine wenig mächtige Spalte, die nur in seltenen Fällen offen steht. Meist ist sie mit Quarz, Kalkspat oder Schwerspat ausgefüllt und in vielen Fällen treten, allerdings nur untergeordnet, Bleiglanz und Zinkblende auf, die häufig Veranlassung zu Mutungen geben.

Die Vergesellschaftung von mehreren Sprüngen zu Systemen ist recht häufig, wenn auch nur in den seltensten Fällen sogenannte Störungszonen gebildet werden.

Das Streichen der Querverwerfungen ist meist mehr oder weniger rechtwinklig zum Verlauf der Gebirgsschichten. Es gibt aber auch streichende Verwerfungen, die mit einem Absinken im Hangenden verbunden sind und sich dadurch scharf von den Überschiebungen unterscheiden.

Dem Alter nach sind die Querverwerfungen des Produktiven Carbons jünger als die Faltungen und die Überschiebungen. Da es sich um gefaltete Schichten handelt, muß mit den Verwerfungen stets eine Seitenverschiebung verbunden sein, also auch in denjenigen idealen Fällen, wo man es lediglich mit einem Absinken in vertikaler Richtung zu tun hat. Die Sättel werden schmäler, die Mulden breiter. Die Seitenverschiebung bei der Verwerfung wird bedingt durch den Winkel, in welchem der Verwerfer die Schichten durchsetzt, durch sein Einfallen und dasjenige der Schichten. Während in Fällen, wo lediglich ein Absinken in vertikaler Richtung vorliegt, die Erweiterung der Mulden bezw Verengerung der Sättel auf beiden Flügeln gleichmäßig und entgegengesetzt gerichtet ist, ist sie da, wo die Seitenverschiebung nicht nur auf der Faltung beruht, ungleich und häufig in derselben Richtung erfolgt. Als Maßstab für die Beurteilung der Seitenverschiebungen dient das Verhalten der Sattel- und Muldenlinien, die bei rein vertikalem Absinken ohne Verschiebung durch den Verwerfer hindurchgehen, während sie im Fall der nicht lediglich auf Faltung beruhenden Seitenverschiebungen nach Norden oder nach Süden verrückt sind, wie z. B. 440 m im Königsborner Graben.

Folgende Hauptverwerfungen kommen für den Umfang der beigegebenen geologischen Karte in Betracht:

1. Die östliche Grenzverwerfung des Königsborner Grabens, deren Verlauf Seite 67 u. 68 geschildert wurde.

2. Die westliche Grenzverwerfung des Königsborner Grabens; sie setzt zwischen den Schächten I und II durch und tritt nach Norden in das Feld von Monopol über. Sie fällt nach Osten ein und hat zusammen mit der erstgenannten Verwerfung das Einsinken des Königsborner Grabens bewirkt derart, daß in ihm die Fettkohlen fast vollständig auftreten, während im Westen hauptsächlich Magerkohlen vorhanden sind. Sie verschiebt die Muldenlinien nach Süden.

3. Die Bickefelder Verwerfung oder der Quintus Achepohls ist bekannt auf den Zechen Bickefeld, Freie Vogel und Unverhofft, Kaiserstuhl, Minister Stein und Fürst Hardenberg.

4. Der Kirchlinder Sprung, Achepohls Quartus. Er beginnt bei Wichlinghofen und Kirchhörde, streicht annähernd h 8 und geht durch das Feld Glückauf Tiefbau nach Menglingsen, wo er nach Norden abbiegt. Er fällt nach Osten ein.

5. Die Rüdinghauser Verwerfung auf Wiendahlsbank, Walfisch usw. mit ca. 400 m Verwurfshöhe.

Die Seitenverschiebungen im Streichen. Erst in den letzten Jahren hat man diesen Störungen größere Aufmerksamkeit gezollt. Von den Verwerfungen unterscheiden sie sich dadurch, daß in vertikaler Richtung so gut wie keine Bewegung erfolgt, sondern nur in horizontaler Richtung. Im Streichen stimmen sie mit den Querverwerfungen überein. Wesentliche Bedeutung haben sie für Westfalen nur in wenigen Fällen (s. S. 77).

Die Verschiebungen im Einfallen. Während die Seitenverschiebungen das Streichen der Gebirgsschichten beeinflussen, kommen die Verschiebungen für das Einfallen in Betracht. Auch hier liegt ein Horizontalschub vor, der aber im Gegensatz zu den Seitenverschiebungen Gebirgskeile aus dem Vertikalprofil herausnimmt und zur Seite schiebt. Ein steiler in die Tiefe einfallendes Flöz wird dadurch in einzelne im Einfallen gegeneinander verschobene Stücke zerlegt.

Die Überschiebungen. Sie sind als Produkte der Faltung aufzufassen und entstehen dadurch, daß die Elastizitätsgrenze überschritten wird und infolgedessen verruschelte Zonen entstehen, welche im Streichen der Schichten liegen und mit einem Aufschieben älterer Gesteine auf jüngere verbunden sind.

Da bei der Faltung des Produktiven Carbons Westfalens verhältnismäßig schmale Sättel entstanden, welche die breiteren Mulden von einander trennen, folgen die Überschiebungszonen vor allen Dingen den Sätteln und sind namentlich auf den Südflügeln derselben, auf welche der südliche Schub besonders intensiv einwirkte, häufig.

Während die vorbesprochenen Störungen meist einfache Spalten oder Systeme einfacher Spalten darstellen, sind die Überschiebungen ntensivst gefaltete, große Gesteinstrümmer enthaltende Zonen, welche häufig mehrere 100 m Mächtigkeit haben.

Die streichende Ausdehnung ist bei einer großen Anzahl der westfälischen Überschiebungen eine recht bedeutende, ja einzelne gehen durch das ganze Produktive Carbon in einer annähernden Erstreckung von 30 km hindurch (Sutan.).

Das Einfallen der Überschiebungen ist häufig flach. Wie Cremer[1]) nachgewiesen hat, ist ein Teil dieser Störungen zu einer Zeit entstanden, als die Faltung noch nicht vollendet war; er ist deshalb mitgefaltet und bildet ähnlich den Gesteinsschichten Sättel und Mulden, die indessen flacher sind als die Gesteins-Sättel und -Mulden und, sie im spitzen Winkel durchsetzend, nach der Tiefe durchschneiden. Häufig treten mehrere Überschiebungen neben einander auf oder, was auf dasselbe hinauskommt, eine Überschiebung besteht aus mehreren parallelen Störungszonen. Nicht selten findet man auf dem Südflügel eines Sattels mehrere Überschiebungen und zugleich auf dem Nordflügel eine, wenn auch geringere, welche in entgegengesetzter Richtung, nämlich nach Norden einfällt. In einzelnen Profilen kann deshalb die Vermutung aufkommen, daß eine Überschiebung einen Luftsattel bildet.

Die am besten bekannte Überschiebung ist der Sutan[2]), welcher

[1]) L. Cremer, Sammelwerk, S. 149. — Glückauf 1894, Nr. 62—65.
[2]) Leo Cremer, Glückauf 1897. S. 373 ff.

von Leo Cremer in mustergiltiger Weise untersucht wurde. Man kennt ihn aufgeschlossen auf eine Länge von über 65 km von Kettwig bis zur Zeche de Wendel.

Aus den Bohrlochresultaten weiter im Nordosten ergibt sich, daß er allem Anschein nach bis zum Herausheben der Carbonsättel und -Mulden in nordöstlicher Richtung aushält. Die Felderkomplexe Westfalen und Anneliese schneidet er derart, daß die Nordwestecke von Westfalen nördlich und der Südostteil von Anneliese südlich des Sutans liegt.

Gewöhnlich besteht der Sutan aus mehreren, bis 800 m breiten Störungszonen.

Die Überschiebungshöhe berechnet Cremer auf der Zeche Graf Schwerin, wo die Magerkohlen-Gruppe Mausegatt-Finefrau auf die Fettkohlengruppe Sonnenschein-Dickebank geschoben ist, auf ca. 1000 m.

Der Sutan gehört zu denjenigen Überschiebungen, welche noch von Faltungsprozessen in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Die Hattinger Überschiebung oder Satanella kennt man von Hattingen bis über Dortmund hinaus, sie fällt nach Süden ein, so daß also ebenfalls die Scholle jüngeren Gebirges von Süden her auf das ältere aufgeschoben ist. Die beiden Carbonhorizonte, um die es sich hier handelt, liegen bei normaler Lagerung 500 m von einander entfernt. Mentzel[1]) gibt den Weg, den die Scholle bei dem Überschiebungsvorgange zurückgelegt hat, auf ca. 2000 m an. Die Hattinger Überschiebung gehört, soweit sie bekannt ist, zu den nicht gefalteten.

Rotliegendes (?). Das Mendener Konglomerat.

v. Dechen[2]) widmet den »roten Sandsteinen und Kalk-Konglomeraten« des Rothen Berges, Lahrberges und Großen Haarberges östlich von Menden große Aufmerksamkeit. Vom Rothen Berge (270 m) senkt sich das Mendener Konglomerat bis Schwitten, d. h. bis auf

[1]) H. Mentzel, Sammelwerk, S. 151.

[2]) v. Dechen, Erläuterungen der geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. S. 330.

etwa 160 m (20 m über dem auf 140 m liegenden Hönnespiegel) herab. Die größte Verbreitung des Mendener Konglomerats beträgt parallel der Hönne 2,8 km und von Menden bis nach Oberoesbern 3,3 km.

Im Osten und Westen wird es von den Seite 9 usw. geschilderten großen Querverwerfungen begrenzt.

In petrographischer Beziehung besteht das Konglomerat vorwiegend aus durch ein kalkiges Bindemittel verkitteten Geröllen des südlichen Culm- und Devongebietes, und zwar treten die devonischen Gesteine des Hönnetales unzweifelhaft in den Vordergrund.

An einer Stelle am Wege vom Gute Lahr nach der Kolonie kann man am Nordrand des Weges beobachten, daß eigenartig gefärbtes Flözleeres das Liegende bildet. Die Schiefer zeigen zu unterst eine grünlich-graue Farbe, welche erst in der Tiefe in den gewöhnlichen schmutzig grauen bis braunen Farbenton des Flözleeren übergeht.

Diese auffallende Färbung erklärt MÜLLER[1]) damit, daß es sich um den ehemaligen Boden des Beckens handelt, in dem die Konglomerate abgelagert sind, ähnlich wie die roten Sandsteine und Konglomerate des Rotliegenden durch die Kupferschiefer-Transgression entfärbt wurden.

Der Verlauf der Grenze zwischen Flözleerem und Mendener-Konglomerat wird meist durch Quellinien bezeichnet.

Wenn auch die intensiv rote Farbe des Konglomerates die Abgrenzung desselben erleichtert, so wird sie doch andererseits dadurch wiederum erschwert, daß das Konglomerat teilweise weit von seiner Lagerstätte abgerutscht ist und auf diesem Wege die liegenden Gesteine rot färbt.

Auf den Anhöhen unmittelbar nördlich Menden und auf Klein Haar, nordwestlich des Gutes Lahr, findet man im Konglomerat auch zahlreiche Gerölle von Grauwacken und Gangquarzen des Lenneschiefers, sodaß man es an diesen Stellen nicht leicht gegen die diluvialen Hönneschotter abgrenzen kann. Schiefertone, Letten

[1]) G. MÜLLER, Aufnahmebericht Blatt Menden und Unna 1904. Archiv der Königl. Geol. Landesanstalt.

und Sandsteine treten derartig in dem Schichten-Komplex des Mendener Konglomerates in den Hintergrund, daß Müller nicht in der Lage war, sie auszuscheiden. Nach seiner Meinung sind sie vorzugsweise an der Basis vorhanden und bilden linsenförmige Einlagerungen.

Es gelang nicht, auch nur Spuren eines mit der Entstehung des Konglomerates gleichaltrigen Fossils zu finden.

Mit der Altersbestimmung des Mendener Konglomerates haben sich eine große Anzahl von Forschern beschäftigt, ohne bis jetzt zu einem einwandsfreien Resultat zu gelangen.

Auf den älteren Übersichtskarten von Dechen und Lepsius ist das Mendener Konglomerat als Buntsandstein eingetragen. v. Dechen gibt aber ausdrücklich im Text an, daß es einen recht zweifelhaften Charakter hat. Ein Anlaß, das Konglomerat zum Buntsandstein oder wie Denckmann möchte, zum Zechstein (analog Frankenberg) zu ziehen, liegt nach meiner Ansicht nicht vor, da weder im Hangenden, noch im Liegenden Gebirgsglieder bekannt geworden sind, die diese Ansicht rechtfertigten.

Die südliche Grenze des Buntsandsteins im Becken von Münster fällt nahezu mit der des Zechsteins zusammen, und wo man früher glaubte, in dem mehrfach noch südlich dieser Linie auftretenden sogenannten roten Gebirge Buntsandstein entdeckt zu haben, wies man später bei genauerer Untersuchung durchweg Carbon nach.

Unmittelbar westlich von Drensteinfurt scheint man unter der cenomanen Kreide einen dem Mendener Konglomerat gleichartigen Höhenzug angebohrt zu haben, der ebenfalls von rotem Sandstein, Schieferton und zurücktretenden Konglomeraten gebildet wird. Müller bezeichnet das Gebiet als Rücken, da man die Obere Kreide 200 m höher durchstieß als nach den Projektionen erwartet werden konnte.

In den übrigen bergbaulichen Aufschlüssen Westfalens ist bisher nirgends ein Gebirgsglied bekannt geworden, das sich dem Konglomerat von Menden vergleichen ließe.

Vielleicht erinnert das Zechstein-Konglomerat der Zeche Grat Moltke bei Gladbeck in bezug auf die Größe der Gerölle und in bezug auf sein Gefüge etwas an das Mendener Konglomerat,

es ist jedoch durch das Gesteinsmaterial und die Farbe wesentlich von ihm unterschieden.

Auch die zahlreichen Bohrungen haben in keiner Formation, nicht einmal im Buntsandstein, Konglomerate ergeben, die sich auch nur annähernd mit dem Mendener vergleichen ließen.

Ganz auffallend ist hingegen die Ähnlichkeit des Mendener Konglomerates mit dem des Oberrotliegenden der Gegend von Ürzig-Reil, wo dies die steil aufgerichteten Schichtenköpfe des Unterdevons diskordant überlagert. Ebenso erinnert das Malmedyer Konglomerat an das Mendener auch hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse, da es einen Graben im Cabrium bildet.

Aus diesen Erwägungen kommt MÜLLER zu dem Resultat, das Mendener Konglomerat zum Rotliegenden und zwar zum Oberrotliegenden zu stellen.

Bei der Altersstellung des Mendener Konglomerates leiten mich selbst folgende Gesichtspunkte:

v. DECHEN läßt es dahin gestellt sein, ob diese Bildung eine ganz örtliche aus der Zerstörung des Kalksteins im Hönnetal hervorgegangene ist und in diesem Falle der Zeit der Talbildung angehört oder ob sie zum Buntsandstein gerechnet werden muß. Gegen die letztere Annahme spricht die große Entfernung zwischen dem Mendener Vorkommen und den nächsten sicheren Buntsandstein-Fundpunkten, welche 68 bezw. 135 km (Essentho bezw. Gollbach) beträgt. Auf beiden Strecken ist keine Spur von Buntsandstein bekannt, und es ist, wie v. DECHEN ganz richtig angibt, außerordentlich schwierig anzunehmen, daß in dieser großen Entfernung jede Spur der Formation von der Abrasion zerstört sein sollte.

Der DENCKMANN'schen Annahme, daß das Mendener Konglomerat Zechsteinalter hat, stehen ebenfalls bedeutende Schwierigkeiten gegenüber, da die nächsten sicheren Zechstein-Fundpunkte bei Stadtberge und bei Gladbeck ebenfalls weit entfernt sind und in dem Zwischenraum keine Reste von Zechstein erhalten blieben.

Ich möchte deshalb der v. DECHEN'schen Annahme zuneigen, daß es sich bei dem Mendener Konglomerat in erster Linie um eine örtliche Bildung handelt, welche der Zeit der

Königsborner Grabenbildung angehört oder nur wenig jünger ist.

Die scharfe Begrenzung, die das Mendener Konglomerat namentlich im Osten und Westen findet, spricht ebenfalls hierfür. Es würde also die Ausfüllung eines tiefen Tales in der südlichen Verlängerung des Königsborner Grabens darstellen und mit ihm annähernd gleichaltrig sein.

Die Grenzverwerfungen des Königsborner Graben haben dasselbe Alter wie die meisten westfälischen Querverwerfungen, welche die bei der Faltung des Produktiven Carbons entstandenen Sättel und Mulden und die zum Teil noch mitgefalteten Überschiebungen verwerfen, aber, soweit es sich um das ursprüngliche Aufreißen handelt, nicht in den Zechstein, wie er z. B. in der Gegend von Gladbeck, Graf Moltke usw. entwickelt ist, hineinsetzen.

Damit ist das Alter nach unten auf Spätcarbon oder Rotliegendes begrenzt.

Zieht man außerdem die petrographische Zusammensetzung des Mendener Konglomerats in Betracht, so wird man zu der Annahme gedrängt, daß von den beiden in Frage kommenden geologischen Epochen das Rotliegende am wahrscheinlichsten ist. Ich möchte also aus diesen Erwägungen das Mendener Konglomerat ebenso wie Müller als eine Bildung rotliegenden Alters ansprechen, im Gegensatz zu ihm sie aber als lokal auffassen.

Im Norden und Süden wird das Mendener Konglomerat von einer Anzahl von Längsverwerfungen begrenzt, die zum Teil recht junges Alter haben, denn das staffelförmige Absinken, auf welches man nach den vorhandenen Schollen vom Mendener Konglomerat schließen kann, dürfte jungen Bergrutschen zu verdanken sein.

Auf diese Weise erklären sich die 3 winzigen, über einander auftretenden Konglomeratreste, die an der Oberfläche durch Flözleeres von einander getrennt werden.

Da, wo einwandsfreie Aufschlüsse vorliegen, lagert das Mendener Konglomerat unmittelbar auf dem Flözleeren. Es ist deshalb schwer, auf diese Weise exakt die Verwurfshöhe der östlichen und westlichen Grenzverwerfungen zu berechnen.

Während ich früher annahm, daß die Verwurfshöhe im Mendener Konglomerat eine ganz enorme sei, haben die Aufnahmen weiter südlich im Culm- und Devonbande gezeigt, daß die Intensität dieser Grenzverwerfungen, wie Seite 9 ausgeführt wurde, nach Süden bedeutend abnimmt. Die erhebliche Verschiebung des Produktiven Carbons in dieser Richtung bei Fröndenberg ist demnach nicht lediglich auf eine enorme Verwerfung zurückzuführen, sondern vielmehr auf eine Seitenverschiebung, die zum größten Teil ihre Ursache nicht im durch Verwerfungen bedingten Absinken hat.

Gegen ein bedeutendes vertikales Absinken spricht auch der Umstand, daß die unter dem Mendener Konglomerat anstehenden flözleeren Schichten in bezug auf ihr Alter nur unwesentlich jünger sind als die östlich und westlich der Grenzverwerfungen befindlichen.

Aus diesem Grunde möchte ich die Verwurfshöhe zwischen den beiden Königsborner Grenzverwerfungen für nicht wesentlich bedeutender halten, als die Mächtigkeit des Mendener Konglomerates ist.

Während wir also im Carbon von Fröndenberg, d. h. nördlich vom Ruhrtale, eine außerordentlich bedeutende Verschiebung der Schichten des Produktiven Carbons nach Süden nachweisen können, nimmt diese Verschiebung ganz auffallend unter dem Mendener Konglomerat und südlich davon ab. Die Ursache hierfür ist jedenfalls eine tektonische, und zwar muß der Schlüssel in dem breiten Ruhrtale liegen. Das Auftreten von streichenden Grenzverwerfungen im Norden und Süden des Mendener Konglomerats läßt die Vermutung gerechtfertigt erscheinen, daß derartige im Ruhrthal verlaufende Störungen zur plötzlichen Abnahme der südlichen Seitenverschiebung Veranlassung gegeben haben.

Die Kreide.

Das Produktive Carbon wird zum bei weitem größten Teil seiner Flächenausdehnung von Schichten der Kreideformation bedeckt, welche entsprechend dem flachen nördlichen Einsinken der

Carbonoberfläche von der Südgrenze an im allgemeinen nach N. zu immer mächtiger wird.

Die Kreidegrenze ist durch die Kartierung der vorliegenden Meßtischblätter von Eichlinghofen über Hörde, Aplerbeck, Opherdicke, Strickherdicke bis Bentrop festgestellt worden. Sie bildet also eine vielfach nach N. und S. ausgebuchtete ostwestliche Linie; von hier aus erstreckt sich die Formation nach N. durch das ganze Becken von Münster, wenn sie auch auf größeren Flächen von diluvialen Schichten bedeckt wird.

Von den beiden Stufen der Kreide kommt nur die obere, also vom Cenoman bis zum Senon, in Frage. Infolge der Transgression des oberen Kreidemeeres bedeckt also diese Stufe unmittelbare große Carbonflächen.

Man nahm früher an, daß sich weiter im N. die fehlende Untere Kreide allmählich zwischen Carbon und Obere Kreide einschieben würde und konstruierte die nordsüdlichen Idealprofile durch das Becken von Münster derart, daß bereits bei Münster erhebliche Mächtigkeiten Unterer Kreide in Frage kamen[1]). Die Tiefbohrungen Münster I und II, welche ca. 3 km südlich von Münster niedergebracht wurden, ergaben aber, daß auch hier die Untere Kreide fehlt und die Obere unmittelbar auf dem Produktiven Carbon liegt. Die Entscheidung der Frage, wo im Meridian von Münster die Untere Kreide einsetzt, ist also noch nicht gefallen. Über die Profile der nördlichsten Bohrungen Saerbeck usw. siehe S. 58.

Charakteristisch für die Ausbildung der Oberen Kreide am Südrande des Beckens von Münster ist die lokale Unvollständigkeit des Cenomanprofils. Wie weiter unten gezeigt wird, ist das tiefste Glied desselben die Tourtia, welche meist als Brauneisensteinkonglomerat entwickelt ist, in dem Glaukonit eine erhebliche Rolle spielt. Diese Schicht tritt nun nicht an allen Stellen des Kreiderandes auf, sondern füllt hier meist Vertiefungen in der Oberfläche des Produktiven Carbons aus. Sie wirkte einebnend wie jedes Konglomerat an der Basis einer

[1]) L. Cremer, Glückauf 1895, Nr. 8 u. 9.

Formation, und erst auf das ausgeglichene Carbon legten sich, immer vollständiger werdend, die jüngeren Glieder.

In petrographischer Beziehung kommen im Kreideprofile hauptsächlich Mergel und untergeordnet mergelige Kalke und Grünsande in Frage. Im Cenoman sind die Mergel zum Teil etwas sandiger, aber niemals derartig, daß sie erheblichere Mengen Wasser führen. Die Tourtia gilt im Gegenteil als wasserundurchlässig. Während in den oberen Horizonten (Senon und Emscher) die Mergel überwiegen und namentlich die letztere Formation durch die milde Beschaffenheit derselben — sie zerfallen leicht an der Luft — ausgezeichnet ist, werden die Mergel nach dem Turon zu im allgemeinen fester. Diese unterscheiden sich auch von dem Emscher durch die Farbe: die ersteren sind hellgrau bis weiß, die letzteren grau. Im Cenoman stellen sich aber im O. häufig wieder dunkle Mergelschichten ein. Charakteristisch für Turon und Cenoman sind glaukonitische Schichten, die häufig allmählich aus den Mergeln durch anfangs recht spärlich auftretende Glaukonitkörner hervorgehen, bis schließlich als Endprodukte mehr oder weniger kalkige Glaukonitsande entstehen.

Die Mächtigkeit der Oberen Kreide schwankt, soweit die Bohrungen reichen, zwischen wenigen Zentimetern im S. und 1406 m im N. bei Münster. Wenn auch im allgemeinen eine ziemlich regelmäßige Mächtigkeitszunahme in nördlicher Richtung beobachtet wird, so kommen doch auch große Flächen vor, auf denen die Kreidemächtigkeit konstant bleibt, und lokal wird die schiefe Ebene der Carbonoberfläche durch sogenannte Mergelabstürze, siehe darüber S. 58, unterbrochen.

Stellt man die Kreideteufe in Kurven dar, welche auf N. N. oder, da die Tagesoberfläche innerhalb des Beckens nur geringe Höhenschwankungen aufweist, auf diese bezogen sind, so erhält man im allgemeinen ostwestliche Linien, die, wenn man z. B. Unterschiede von 50 zu 50 m nimmt, mehr oder weniger parallel verlaufen.

Im einzelnen ist über die Horizonte der Oberen Kreide Folgendes zu bemerken:

Das Cenoman. Da das Cenoman zunächst die Vertiefungen in der Oberfläche des Produktiven Carbons ausfüllt, ist seine

Mächtigkeit und sein Profil ganz erheblichen Schwankungen unterworfen.

Bei Bilmerich zeigt es 0,6—1 m Stärke und bildet als kleine Beckenausfüllungen 1—1,3 m lange, nach beiden Seiten allmählich auskeilende Partieen in den Steinbrüchen des Carbons[1]).

F. Römer[2]) hebt die Ähnlichkeit dieser Aufschlüsse mit der Tourtia von Tournay in Belgien hervor.

In einem Steinbruch liegt an der Basis der Tourtia eine massenhaft *Terebratula depressa* führende Schicht, die vom Variansplaner, der reichlich *Schloenbachia varians* führt, überlagert wird.

In vielen Fällen besteht die Tourtia lediglich aus einem wenige Meter mächtigen Grünsandlager, in welchem Brauneisenstein- und Phosphoritgerölle in reichlicher Menge auftreten, die häufig zu einem Konglomerat verkittet sind; an anderen Stellen spielt reiner Grünsand oder stark glaukonitischer Mergel eine größere Rolle.

Die Mächtigkeit dieses sogenannten unteren Grünsandes schwankt in den Bohrungen zwischen 4 und 13 m, kann aber wohl auch 20 m erreichen. Da aber die Zone des *Ammonites varians* ebenfalls ganz oder zum größten Teil als Grünsand ausgebildet ist, sind in diesen Profilen in der Regel die beiden liegenden Zonen des Cenomans zusammengefaßt.

In den Bohrlöchern der Saline Königsborn wurde der Essener Grünsand in den Jahren 1800 und 1801 durchbohrt[3]).

Die Mächtigkeit des Grünsandes betrug hier:

		Oberfläche des Steinkohlengebirges unter der Bodenhöhe:
Bohrloch: Lit. Q.:	10,24 m	124,2 m
Bohrloch: Lit. V.:	3,45 »	125,3 »
Hauptbrunnen:	7,94 »	127,1 »
Bohrloch: Lit. X.:	6,9 »	128 »
Bohrloch: No. 11:	6,59 »	133,4 »
Bohrloch: No. 12:	9,7 »	202,7 »

[1]) v. Dechen, Erläuterungen der geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, S. 467.

[2]) F. Römer, Die Kreidebildungen Westfalens. V. d. n. V. 1845, S. 29.

[3]) A. Huyssen, Die Soolquellen des westfälischen Kreidegebirges usw. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 7, 1855, S. 17 ff.

In dem Schacht der Gewerkschaft Königsborn 800 m nördlich vom Bahnhof Unna Königsborn fand man im Jahre 1877 die Mächtigkeit des Essener Grünsandes zu 7,12 m; die Oberfläche des Steinkohlengebirges lag bei 178,4 m[1]).

In östlicher Richtung wird diese normale Ausbildung des Cenomas immer weniger typisch; sowohl die Zahl der Versteinerungen als die Mächtigkeit nehmen ab, und statt des Grünsandes findet man ein kalkiges Konglomerat oder eine Breccie von gelbbrauner Färbung oder endlich dunklen Mergel, in denen aber die Versteinerungen das Tourtiaalter beweisen.

Noch größer ist die Beteiligung grauer, weicher und häufig auch etwas glaukonitischer Mergel in der nächst höheren Zone des *Ammonites varians* und *Hemiaster Griepenkerli.*

Wegen der häufigen Ausbildung derselben als Grünsand ist eine petrographische untere Grenze gegen die Tourtia meist nicht festzustellen, sie kann nur vom paläontologischen Gesichtspunkte aus gezogen werden.

Die Mächtigkeit ist bedeutender als die der Tourtia; sie beträgt nach MIDDELSCHULTE[2]) auf Preußen I 13 m, Preußen II 12 m, Königsborn 11 m, auf Scharnhorst dagegen nur 3 m.

Die Rhotomagensiszone, von der man früher annahm, daß sie von Speldorf bis Unna nicht zur Entwickelung gekommen wäre, konnte bei der Kartierung an verschiedenen Punkten festgestellt werden.

Der Wechsel der Ausbildung des Cenomanprofils in östlicher Richtung ergibt sich am besten aus der Beschreibung des Cenomanprofils auf Blatt Witten im Westen und auf Blatt Unna im Osten. Auf Blatt Witten sind nur wenige Stellen vorhanden, in denen Cenoman in geringer Mächtigkeit nachgewiesen werden konnte.

In einem Straßeneinschnitt beim Wegebau nördlich von Mentler (Klein Barop) fand ich geringe Vertiefungen von wenigen Metern Höhe im Produktiven Carbon von Tourtia ausgefüllt,

---

[1]) TILLMANN, Ergebnisse der Schachtbohrung auf Königsborn. V. d. n. V. 36, 1879. Correspond. Blatt S. 63.

[2]) MIDDELSCHULTE, Über die Deckgebirgeschichten des Ruhrkohlengebietes und deren Wasserführung. Zeitschr. f. B.-H.- und S.-Wesen 1902.

ohne daß es nach der Versteinerungsführung möglich war, die Zone des *Ammonites varians* abzutrennen. Auf diese Grünsande legte sich unmittelbar der *Labiatus*-Pläner, der bereits dem Turon angehört. Der Grünsand war zum großen Teil locker, durch tief grünblaue Farbe ausgezeichnet und wurde an der Basis durch das Eisensteinkonglomerat begrenzt. In ihm waren reichliche Reste von *Ostrea diluviana* und *Pecten asper* vorhanden.

Meist liegt aber auf Blatt Witten Turon unmittelbar auf dem Karbon, wie z. B. von mir in der Gegend der Zeche Vorwärts südlich von Dortmund festgestellt wurde[1]).

Diesem unvollständigen Cenomanprofile steht das recht vollständige im östlichen Teil von Blatt Unna gegenüber, das von Herrn Dr. Bärtling untersucht wurde[2]). Auch hier schwankt im einzelnen die Mächtigkeit des Cenomans außerordentlich, da die Tourtia nur eine durchlöcherte Decke bildet. Östlich von der großen Verwerfung des Carbons bei Schelk nimmt die Mächtigkeit des Cenomans plötzlich zu, so daß Bärtling eine Gliederung möglich war. Diese Zunahme hat eine tektonische Ursache, das transgredierende Kreidemeer war nicht in der Lage, die untere Magerkohlenpartie mit ihren widerstandsfähigen Werksandsteinbänken einzuebnen. Die Bänke blieben stehen und sind die Ursache der Zerrissenheit der Tourtiadecke, die auf dem Carbon auflagert. Wo infolge der Verwerfung das Kreidemeer in die Lage kam, die milden Schiefertone aus dem hangenden Flözleeren zu zerstören, hatte es leichte Arbeit mit der Einebnung, und das Profil des Cenomans wurde vollständiger.

Unvollständiges Cenoman liegt noch bei Frömern[3]). Es unterscheidet sich von dem Vorkommen auf Blatt Dortmund vielleicht nur dadurch, daß das Cenoman in den großen Steinbrüchen mit

---

[1]) Krusch, Über die neueren Aufschlüsse im östlichen Teile des Ruhrkohlenbeckens und über die ersten Blätter der von der Königl. Geol. Landesanstalt herausgegebenen Flözkarte im Maßstab 1 : 25000. Glückauf 1904, Nr. 27.

Kraeber: Der erste geologische Kartierungskursus für Markscheider, Mitteilungen aus dem Markscheiderwesen 1903, Heft 5, S. 9.

[2]) R. Bärtling, V. d. n. V. 1908 und Aufnahmebericht Blatt Unna 1907, Archiv der Königl. geolog. Landesanstalt.

[3]) F. Römer, a. a. O.

einer Lage von Sandsteingeröllen beginnt, welche meist aus Werksandsteinbruchstücken der Magerkohlenpartie mit verschieden intensiver Abrollung bestehen. Untergeordnet sind Gangquarze und Kieselschiefer.

Von großer Mächtigkeit ist im Gegensatz hierzu das Cenoman bei Bausenhagen. Es besteht zu unterst aus einem Toneisensteinkonglomerat, das allerdings seltener aufgeschlossen ist, da es meist von dem Schutt des steilen Gehänges der darüber liegenden festen Grünsandsteinbänke verdeckt wird. Das Konglomerat besteht aus einem von Grünsandlagen durchsetzten Gemenge von Toneisensteinkörnern, die selten die Größe einer Bohne erreichen, mit lockerem Grünsand. In der Nähe der Oberfläche ist der Toneisenstein zu Brauneisen verwittert, das sich auch auf zahlreichen Klüften und Spaltflächen als sekundäre Bildung abgeschieden hat. Die Mächtigkeit des Toneisensteinconglomerats beträgt 2 m.

Vor einigen Jahren machte der Hörder Verein auf dem Gehöft im Tälchen zwischen Priorsheide und Bosselbahn den Versuch, die Erze abzubauen, der allerdings wegen des niedrigen Eisengehalts trotz reichlichen Phosphors aufgegeben werden mußte.

Versteinerungen fand Dr. BÄRTLING nicht. Der Nachweis, daß der Horizont auf größere Entfernungen durchgeht, konnte ebenfalls nicht geführt werden, wenn auch die Vermutung aus anderen Aufschlüssen nahe liegt.

Über dem Toneisensteinkonglomerat liegt die Zone mit *Schloenbachia varians* SOW. in einer Mächtigkeit bis zu 10 m. Die lockeren, mergeligen Grünsande, welche das Liegende bilden, gehen nach dem Hangenden zu in feste, dickbankige Glaukonitmergel über, die nördlich des Gehöfts am Romberge bei Bausenhagen und auf dem an Unna im O. anstoßenden Blatt Werl als Bausteine Verwendung finden.

Ähnlich wie in der Tourtia kommen auch in diesem Horizont Phosphorite vor. Dr. BÄRTLING schildert die Eigenschaften dieses recht wichtigen Schichtenkomplexes mit folgenden Worten: »Die festen Bänke besitzen im frischen Zustande eine dunkelblaugrüne Farbe. Bei der Verwitterung geht diese zunächst in hellgrün

über, schließlich aber entsteht ein hellgrauer Mergelkalk, welcher durch große Glaukonitkörnchen und durch Eisenkonzentrationslinien ausgezeichnet ist.«

Diese Schichten sind reich an Versteinerungen, enthalten aber noch ebenso wie weiter westlich fast die ganze Cenomanfauna. Paläontologisch ist der Horizont also nicht besonders charakterisiert; ebenso wie im Eggegebirge sind hier die wichtigsten Petrefakten nicht auf einzelne Zonen beschränkt. Die von Strombeck[1]) für das subhercyne Kreidegebirge aufgestellte Gliederung läßt sich hier nicht durchführen, da seine Leitfossilien in ein und demselben Horizont nebeneinander und auch wohl in verkehrter Reihenfolge übereinander vorkommen. Als wichtigste Versteinerungsfundpunkte dieser Zone sind zu nennen:

1. Die beiden Steinbrüche auf dem Hofe im Tälchen zwischen Priorsheide und Bosselbahn, westlich von Bausenhagen,

2. der auf der Karte verzeichnete Steinbruch 900 m südwestlich von Bausenhagener Heide.

Die Fauna beider Fundpunkte stimmt vollständig überein. Es fanden sich, so weit bis jetzt bestimmt ist:

Nautilus elegans Sow.,
Acanthoceras rhotomagense Defr.,
» *Mantelli* Sow.,
Schloenbachia varians Sow.,
Scaphites sp.,
Pleurotomaria sp.,
Inoceramus virgatus Schlüt.,
Pecten asper Lam.,
Alectryonia carinata Goldf.,
Ostrea sp.,
Terebratula sp.,
Rhynchonella sp.,
Holaster subglobosus Leske.

---

[1]) v. Strombeck, Beitrag zur Kenntnis des Pläners über der westfälischen Steinkohlenformation. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 1859. Verh. d. n. V. 1859.

Da Dr. BÄRTLING *Acanthoceras rhotomagense* DEFR. auch in mehreren Exemplaren bei Frömern und der Korrespondent der Königlichen Geologischen Landesanstalt, Lehrer a. d. höheren Töchterschule in Dortmund, Herr K. FRANCKE, auch bei Dortmund fand, besteht die frühere Ansicht, daß das Leitfossil nach W. zu seltener wird, nicht mehr zu Recht.

Über den glaukonitischen Schichten der Zone mit *Schloenbachia varians* folgt eine hornsteinführende Plänerbank, die infolge ihrer Widerstandsfähigkeit eine leicht zu verfolgende Terrainkante bildet. Sie ist deshalb bei der Gliederung des Cenomans ausgezeichnet zu verwenden. Bei einer Mächtigkeit von nur 30—50 cm besteht sie aus schmutzig weißem Plänerkalk mit rauhem Bruch, in dem unregelmäßig gestaltete schwarze Hornsteinknollen eingebettet sind.

Dr. BÄRTLING konnte diese Bank vom Gehöft Bosselbahn auf 6 km Länge bis auf Blatt Werl in derselben petrographischen Ausbildung verfolgen.

Es wurde auch an guten Aufschlüssen festgestellt, daß es keinen zweiten Horizont mit einer derartigen petrographischen Ausbildung im Cenoman gibt.

Über dieser Hornsteinbank folgen die obersten Mergelkalke des Cenomans. Sie haben am Ostrande des Blattes Unna eine Mächtigkeit von fast 20 m und bestehen aus einzelnen 30—50 cm mächtigen Bänken, die eine große Ähnlichkeit mit dem Pläner der Zone des *Inoceramus Brongniarti* haben.

Ihre Farbe ist schmutzig weiß, grau oder gelblich, der Bruch ist bei frischen Stücken flachmuschelig und rauh, bei angewitterten erdig und uneben. Einzelne Lagen sind quarzreicher und dunkler, sie zeigen dann flachmuscheligen Bruch.

Wenn auch spärliche Glaukonitkörner in diesem Horizont auftreten, so ist der Unterschied zwischen ihm und der glaukonitreichen, liegenderen Tourtia doch scharf ausgeprägt.

Die jüngsten Cenomanmergelkalke sind außerordentlich arm an Versteinerungen. Dr. BÄRTLING fand an der Straße von Bausenhagen nach Priorsheide nur *Pecten Beaveri* SOW. und einige Bruchstücke einer nicht bestimmbaren *Ostrea*, in dem Steinbruch

bei Grünenbaum am Westrande von Blatt Werl, *Pecten Beaveri* Sow. neben *Holaster subglobosus* Leske und dem Bruchstück eines Ammoniten.

Die Mergelkalke werden als Werksteine und Schottermaterial verwendet, trotzdem sie, namentlich für den letzteren Zweck, sehr wenig geeignet sind.

Die Methode der älteren Aufnahmen, das Cenoman als zusammenhängendes Band darzustellen, auf welches im N. eine zusammenhängende Turonfläche folgt, ist also dahin zu berichtigen, daß auf das häufig am Südrande nur stellenweise entwickelte Cenoman nach Norden zu eine an den Talrändern infolge der jüngeren Erosion durch Cenoman unterbrochene Turonfläche folgt.

Das Turon. Es besteht im wesentlichen aus hellen, festen, häufig kalkigen Mergeln, aus den sogenannten hellgrauen oder weißen Mergeln des westfälischen Bergmannes und Tiefbohringenieurs. Der letztere erkennt an dem Hellerwerden der Kreideschichten des Emschers, daß sich die Bohrung der Unterkante desselben nähert und weiß, das er im Turon ist, wenn sich rein weiße Mergel einstellen.

Für den Bergmann ist das Turon wichtig, weil es von Klüften durchsetzt wird, die — wenn offen — zwar im günstigsten Falle leer sind, häufig aber Solquellen mit freier Kohlensäure oder Petroleumgase führen.

Schlüter[1]) gliedert das Turon Westfalens wie folgt:

5) Zone des *Inoceramus Cuvieri* und *Epiaster brevis.*
4) Zone des *Spondylus spinosus* und *Heteroceras Reussianum* (Scaphiten-Pläner).
3) Zone des *Inoceramus Brongniarti* und *Ammonites Woolgari.*
2) Zone des *Inoceramus labiatus* und *Ammonites nodosoides.*
1) Zone des *Actinocamax plenus.*

In petrographischer Beziehung sind von diesen Horizonten die Zone des *Spondylus spinosus* oder Scaphitenpläners und des *Inoceramus Brongniarti* durch ihren Glaukonitgehalt ausgezeichnet,

[1]) Schlüter, Der Emscher-Mergel usw. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1874.

wenn auch betont werden muß, daß die Glaukonitmenge erheblichen Schwankungen unterliegt.

Sie nimmt fast allgemein von Osten nach Westen zu und von Süden nach Norden ab. Als Extreme glaukonitischer Schichten führt man häufig Kreidebildungen auf der linken Rheinseite an. Diese Kreidestufen können aber nicht mit der rechtsrheinischen Kreide verglichen werden, weil sie einem andern geologischen Horizont angehören. Zudem ist es auf der linken Rheinseite in unmittelbarer Nähe des Rheines meist außerordentlich schwer, die Grenze zwischen den glaukonitischen Kreide- und den glaukonitischen Tertiärschichten zu bestimmen, so daß man in vielen Fällen heute noch nicht weiß, ob nicht ein Teil des als tertiär angesprochenen Profiles cretaceisches Alter hat.

Einwandsfrei ist die Abnahme des Glaukonits in südnördlicher Richtung.

Wie das Sammelwerk S. 193 angibt, haben die Schächte in der Gegend von Bochum, Herne, Essen und Recklingshausen den *Spondylus spinosus*-Grünsand durchteuft, während die weiter nördlich stehenden Bohrlöcher der Gegend von Dorsten und Haltern in diesem Horizont keinen Grünsand fanden.

Es scheint mir hier die Vermutung nahe zu liegen, daß diese Abnahme mit der Entfernung von der alten Kontinentalgrenze zusammenhängt. Dem widerspricht auch nicht die Zunahme der Glaukonitmenge nach Westen, weil man sich hier ebenfalls der Kontinentalgrenze nähert.

Die tiefste Zone des Turons, nämlich diejenige des *Actinocamax plenus*, wurde von Herrn von Dechen[1]) am Südrande des Kreidebeckens von Mülheim bis in die Gegend von Dortmund verfolgt, während sie weiter östlich nicht mehr aufgefunden wurde.

In den Aufschlüssen besteht sie aus lockeren Mergeln mit großen Glaukonitkörnern und führt *Actinocamax (Belemnites) plenus*.

In den von Middelschulte[2]) untersuchten Schächten Königsborn, Preußen, Achenbach, welche im Bereiche der geologischen Karte liegen, ist der Horizont ebenso wenig gefunden worden.

[1]) von Dechen, a. a. O. S. 476.

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

Die Zone des *Inoceramus labiatus* und *Ammonites nodosoides* erstreckt sich durch die ganze Kreide des Beckens von Münster. Der Horizont besteht aus weißen bis hellgrauen Mergeln, die gut geschichtet sind, bald tonigere Zwischenmittel enthalten und zu brotlaibförmiger Verwitterung neigen. Diese entsteht dadurch, daß die Kreide durch Querklüfte in parallelepipedische Stücke zerlegt wird, von denen bei der Verwitterung zuerst die Ecken derart in Angriff genommen werden, daß schließlich ein brotlaibförmiger, fester Kalkkern übrig bleibt.

Für den *Labiatus*-Pläner ist weiter charakteristisch, daß er schwarze, unregelmäßig zackig sich durch die Kalkmasse ziehende stylolithische Lagen ähnlich dem Muschelkalk aufweist. Nach den Untersuchungen von Professor Dr. Broockmann[1]) besteht das schwarze Material aus Schieferton, der bei der Erhitzung unter Luftabschluß ein brenzelig riechendes, Ammoniak enthaltendes Destillat lieferte. Mit Äther ließ sich aus der Schiefermasse eine Spur Kohlenwasserstoff ausziehen.

Schlüter[2]) zeigte, daß *Inoceramus labiatus* Brongn. *(Inoc. mytiloides* Mant.) weder in einem höheren noch in einem tieferen Horizonte vorkommt, so daß die Versteinerung, die sich übrigens in großen Massen in einzelnen Bänken findet, als Leitfossil zu verwenden ist.

Durch die geologische Landesaufnahme wurde diese Ansicht Schlüters bestätigt, indessen zeigte sich, daß im Emscher eine Inoceramenform vorkommt, die außerordentlich ähnlich dem *Inoceramus labiatus* ist und dieselbe Dünnschaligkeit zeigt *(Inoc. sublabiatus)*.

Die Mächtigkeit des *Labiatus*-Päners schwankt, wie man bereits aus den früheren Aufschlüssen wußte, erheblich; im Schacht Gladbeck III stellte Middelschulte[3]) 3 m als geringste Mächtigkeit fest.

In den Maximilian-Bohrlöchern nördlich vom Gebiete der geologischen Karte stellt die Zone mit *Inoceramus labiatus* einen

[1]) Sammelwerk S. 194.
[2]) Zeitschr. der Deutsch. Geolog. Gesellsch. 1877, S. 738.
[3]) Middelschulte, a. a. O.

der best zu verfolgenden Horizonte dar, der überall durch die petrographische Beschaffenheit und die charakteristische Absonderung mit Sicherheit festgestellt werden konnte.

Beim Umbau der Bahnlinie Langendreer—Bochum untersuchte Dr. BÄRTLING die Aufschlüsse des *Labiatus*-Pläners, der hier in petrographischer Beziehung erheblich von den östlichen Aufschlüssen abweicht. Die Mergel sind ziemlich sandig und hell und zeigen auch mitunter einen kleinen Glaukonitgehalt. Einlagerungen von knolligen, glattmuschelig brechenden Kalken fehlen, dagegen kommen einzelne härtere Plänerbänke vor, welche gewissen Schichten des *Brongniarti*-Pläners sehr ähnlich sind. Der Reichtum an Versteinerungen schließt jeden Zweifel über das Alter der Schichten aus.

Auf Blatt Witten und Blatt Dortmund hat der *Labiatus*-Pläner nach meinen Feststellungen vielleicht eine Mächtigkeit von bis 25 m und wird von einem grobbankigen, nur ganz vereinzelte Glaukonitkörner führenden Mergel gebildet.

Auf Blatt Kamen fand ich den *Labiatus*-Pläner ebenso wie auf Blatt Witten am Südrande der Kreide häufig unmittelbar auf dem Produktiven Carbon in der üblichen petrographischen Entwickelung.

Auf Blatt Unna besteht die fragliche Formation nach BÄRTLINGS Aufnahme aus einem graublauen, sehr mürben Mergel mit Einlagerung von harten, muschelig brechenden, knolligen Kalken. Da die Mergel bei der Verwitterung leicht zerfallen, bilden die festeren Bänke an der Oberfläche gut zu verfolgende Terrainkanten. Die Mächtigkeit beträgt 25—35 m.

An Versteinerungen fand BÄRTLING massenhaft:

Inoceramus labiatus BRONGN.

und untergeordneter:

Rhynchonella Cuvieri D'ORB.,
Terebratula gracilis SCHLOTH.
Discoidea cf. *minima* KL.

und einzelne Fischzähne. *Acanthoceras nodosoides* SCHLOTH. kommt nur selten vor. Ein vollständiges Exemplar von 40 cm Durch-

messer wurde in der großen Mergelgrube bei Schelk südlich von Ostbürener Heide gefunden.

Die Lagerungsverhältnisse des *Labiatus*-Pläners auf Blatt Menden im Gebiete von Strickherdicke untersuchte der verstorbene Landesgeologe Dr. Müller. Auch hier liegt der *Labiatus*-Pläner teilweise direkt auf dem Produktiven Carbon; seine petrographische Entwicklung bietet nichts Bemerkenswertes.

Über dem *Labiatus*-Pläner folgt die Zone mit *In. Brongniarti*, die vom Liegenden an gerechnet auf eine große Erstreckung am Südrande des Beckens von Münster den zweiten Grünsandhorizont bildet, den sogen. *Brongniarti*-Grünsand, auf dem z. B. der südliche Teil der Stadt Dortmund steht. Seine Mächtigkeit schwankt ganz erheblich (Middelschute gibt 4—60 m an).

In petrographischer Beziehung besteht er aus gelblich grauen, dickbankigen milden Mergeln, welche häufig Glaukonit führen und dann in den oben erwähnten Grünsand übergehen können, der im Gelände infolge seiner geringen Härte im Verhältnis zu den liegenden und hangenden Schichten als deutlich ausgeprägte Terrainkante zur Geltung kommt.

Bei den Aufnahmearbeiten fand ich den *Brongniarti*-Pläner gut aufgeschlossen und zwar zuerst südlich von Dortmund am Nordrande des Blattes Witten. Er reicht von hier bis in die Stadt Dortmund hinein und wurde, wenigstens im südlichen Teile derselben, beim Häuserbau gefunden. In diesen Aufschlüssen besteht er aus stark glaukonitischen Mergeln, die nach dem Liegenden zu in eine wenig mächtige — meist nur $^1/_2$ m — Gründsandlage übergehen, welche sich scharf von dem liegenden Pläner mit *In. labiatus* abhebt. Nach dem Hangenden zu nimmt der Glaukonitgehalt ab, und das Gestein besteht aus einem gelblich grauen, dickschichtigen Mergel mit spärlichen Glaukonitkörnern.

Südlich von Unna liegen nach Dr. Bärtling über den Mergeln mit *In. labiatus* stark glaukonitische Schichten, die aus einer Wechsellagerung von wenig mächtigen Grünsandlagen mit $^1/_2$ m mächtigen Plänerkalken bestehen. Die ganze Mächtigkeit beträgt 8—10 m.

Hier läßt sich auch in paläontologischer Beziehung der Nachweis führen, daß die Grenze zwischen dem *Labiatus-* und dem *Brongniarti*-Pläner an der Basis der Glaukonitschichten liegt.

Besonders gute Aufschlüsse hatte Dr. BÄRTLING auf der Landwehr zwischen Frömern und Friedrich Wilhelmhöhe und am Straßenkreuz in Ostbürener Heide. An Versteinerungen wurden gefunden: *Pachydiscus* cf. *Lewesiensis* MANT., *Pachydiscus peramplus* MANT., *Acanthoceras Woolgari* MANT., *Pleurotamaria* sp. und einige andere Gastropoden.

Der schon früher von MÜLLER und mir betonte Wechsel in der petrographischen Ausbildung des *Brongniarti*-Pläners nach Osten macht sich auch auf Blatt Unna bemerkbar, wo der Glaukonitgehalt nach BÄRTLINGS Aufnahmen im Osten derartig schnell abnimmt, daß nur noch ein Kalkmergel mit spärlichen Glaukonitkörnern zu konstatieren ist.

Der *Brongniarti*-Grünsand mit den hangenden dickbankigen, schmutzig weißen, gelblichen oder hellgrauen Kalkmergeln, die mit wenig mächtigen dunkelgrauen Plänermergeln wechsellagern, kann unter Zugrundelegung eines Einfallens von ca. 3° annähernd bis zu 100 m angenommen werden.

Während man die mergeligen Grünsande und die glaukonitischen Mergel als Meliorationsmittel benutzt, werden die festen Bänke der Zone im Bornkamp bei Bimbergerhof, Siddinghausen und bei Dreihausen als Werksteine gewonnen.

Ebenso wie der Pläner mit *In. labiatus* bildet auch derjenige mit *In. Brongniarti* eine graue grieselige Ackerkrume, die zahllose eckige Bruchstücke von grauem Mergel enthält und sich scharf von der Ackerkrume der in der Regel benachbarten lößähnlichen Lehmdecke abhebt.

In nördlicher Richtung sind die Aufschlüsse in dem fraglichen Horizont sehr mangelhaft, weil die Kreide fast vollständig von dem lößähnlichen Lehm bedeckt wird.

Aus diesem Grunde ist es unmöglich, den *Brongniarti*-Pläner von der im Hangenden folgenden Zone mit *Spondylus spinosus* und der noch hangenderen mit *In. Cuvieri* zu trennen. Im Karten-

bilde 1:25000 mußten diese 3 Horizonte deshalb zusammengefaßt werden, wenn es auch in den Tiefbohrungen häufig möglich ist, die Gliederung durchzuführen.

Die Zone des *Spondylus spinosus* (Scaphiten-Pläner) bildet am Nordrande des Beckens von Münster (Gegend von Bielefeld usw.) gelblich weiße, dickschichtige milde Mergel, während im Süden bei Soest und Werl glaukonitische gelbe Mergel oder grüner Sandstein in demselben Horizont auftreten. Dieser dritte hangendste (Soester) Grünsand am Südrand des Beckens von Münster findet sich häufig in der Nähe des Südgehänges des Hellweger Tales (s. S. 102), das sich wegen der milden Beschaffenheit des weiter im Hangenden folgenden Emschers in diesen eingeschnitten hat.

Wenn auch der Scaphiten-Pläner aus Mangel an Aufschlüssen nicht kartographisch als zusammenhängendes Band ausgeschieden werden kann, so ist er doch in vereinzelten Aufschlüssen von der Gegend von Soest über Werl, Unna, Dortmund, Marten und Werne bis Bochum an der Oberfläche zu verfolgen und in Schächten noch weiter westlich festgestellt worden.

Während im Süden des Beckens von Münster Grünsand und glaukonitischer Sandstein überwiegen, nimmt nach Norden anscheinend mit der Entfernung von der alten Kreide-Kontinentalgrenze der Glaukonitgehalt ab, so daß in der Gegend von Hamm z. B. statt des Grünsandes ein hellgrauer Mergel mit sehr wenig Glaukonit-Körnern auftritt.

Die Mächtigkeit des Scaphiten-Pläners wird nach den Aufzeichnungen von Dechens[1]) zu 6 bis ca. 30 m angegeben. Middelschulte[2]) nimmt nur 2—10 m an. Der Unterschied dürfte darauf beruhen, daß Dechen rein petrographisch gliedernd Teile des liegenden *Brongniarti*-Pläners und der hangenden Zone mit *In. Cuvieri*, die ebenfalls glaukonitisch sein kann, zusammengefaßt hat, während sich Middelschulte lediglich von paläontologischen Gesichtspunkten leiten ließ.

---

[1]) v. Dechen, a. a. O.

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

In den vereinzelten Aufschlüssen, welche bei der geologischen Landesaufnahme untersucht wurden, besteht die Zone des *Spondylus spinosus* aus einem lockeren Grünsand und stark glaukonitischem Mergel, der stellenweise, wie z. B. auf Blatt Unna, Hornstein-Ausscheidungen enthält und 4—6 m Mächtigkeit hat.

Versteinerungen sind in einzelnen Lagen außerordentlich reichlich und zwar besonders *Spondylus spinosus* Sow.

Beim Bau der Hammer Wasserleitung beutete Dr. Bärtling die Aufschlüsse zwischen Hemmerde und Dreihausen aus. Er fand außer *Spondylus spinosus*:

Rhynchonella plicatilis Sow.
Terebratula semiglobosa Sow.
Micraster sp. und
Holaster sp.

Bärtling weist speziell auf das inselartige Vorkommen der Zone des *Spondylus spinosus* südlich von Dreihausen nahe der Höhenangabe 164,7 des Blattes Unna hin, welches auf eine Änderung des Streichens am östlichen Blattrande zurückzuführen ist, die auch im Steinbruch nördlich von Dreihausen beobachtet werden kann.

Die hangendste Zone des Turons ist diejenige des *In. Cuvieri* und *Epiaster brevis*.

Diese kann im Gebiete des Kartenbildes ebenfalls kartographisch nicht ausgeschieden werden. In den Schachtaufschlüssen beträgt die Mächtigkeit 37—81 m (Gladbeck III, Gladbeck I und Schlägel und Eisen V—VI[1]). Die Zone besteht in der Regel aus einem festen, hellen Mergel, der häufig etwas sandig ist und namentlich in den unteren Lagen spärliche Glaukonitkörner enthält. Auf Scharnhorst soll der ganze Horizont glaukonitisch sein.

Auch bei diesem Horizont macht sich der Wechsel der petrographischen Beschaffenheit bemerkbar. Während bei Unna ein glaukonitreicher, etwas sandiger Mergel vorkommt, sind weiter östlich bei Soest und weiter nördlich bei Hamm feste, helle, nicht

[1]) Sammelwerk S. 190 u. Middelschulte a. a. O.

glaukonitische Mergelkalke entwickelt, die häufig eingelagerte Schwefelkiesknollen führen.

Auf Blatt Unna wurde die Mächtigkeit von Dr. Bärtling zu 23 m festgestellt. An Petrefakten finden sich *In. Cuvieri* Sow.; nur selten kommt *In. Brongniarti* vor. Bei Unna fand Dr. Bärtling *Micraster cor testudinarium* Goldf. und *Rhynchonella* sp.

Wasserführung des Turons.

Die turonen Mergel sind bald ganz trocken, bald enthalten sie mit Wasser- oder Gas ausgefüllte Klüfte.

Abgesehen von den meist nur wenig mächtigen cenomanen Schichten, die als wasserabschließend gelten, kommen hierfür höchstens die untersten 200 m der Kreidemächtigkeit in Frage.

Die Zuflüsse, die aus derartigen Spalten zum Teil gießbachähnlich herauskommen, können recht bedeutende sein.

Nach Middelschulte[1]) betrugen sie auf Adolf von Hansemann teilweise 42 cbm, auf Wetterschacht II 21 cbm. Die Schächte Scharnhorst I und Preußen I waren durch Wassereinbrüche im Labiatus- bezw. Cuvieripläner wegen der Wasserzuflüsse zeitweise aufgegeben; Massen II hatte 1,2 cbm im Labiatuspläner, Scharnhorst II 2,5 cbm; auf Hansa erreichten die auf 80 m Tiefe angehauenen Wasser nach 12 Stunden die Hängebank und flossen dort artesisch ab. Victor, Erin, Westhausen, Gneisenau, Courl und Königsborn hatten ebenfalls beträchtliche Wasserzuflüsse.

Nach ihren Bestandteilen sind die Wasser des Turons entweder süß oder Sole, ihrer Temperatur nach kalt oder warm.

Der bedeutendste Quellenbezirk im Gebiete der Karte ist der Königsborner. Hier kannte Huyssen[2]) im Jahre 1855 schon 61. Sie liegen in 5 Gruppen, nämlich:

a) im oberen oder alten Solfeld, am Fuße der Unnaer Anhöhe, um die alten Cocturhöfe und Gradierwerke,

b) im mittleren Solfeld, nördlich von dem erstgenannten, welches von In den Kämpen bis Kösterland reicht,

---

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

[2]) Huyssen, Die Soolquellen des westfälischen Kreidegebirges. V. d. n. V. 1855.

c) im unteren oder Tiefsolfeld von der Unnaer Heide bis Höringhausen,

d) zwischen der Saline und der Südkamenschen Anhöhe,

e) nördlich der Südkamenschen Anhöhe.

Im Königsborner Hauptbrunnen, einem bis auf den oberen Grünsand hinuntergebrachten Schacht, auf dessen Sohle ein Bohrloch bis ins Steinkohlengebirge gestoßen wurde, traf man bis zum ersten Grünsand nur Solen mit 2—4,5 pCt. Salz, auf 50 m dagegen eine Quelle mit 6,75—7 pCt. In dem oberen Grünsand (4 m mächtig), der unmittelbar darunter liegt, fanden sich ebenfalls hochprozentige Quellen, die bei 6,28 cbm Stärke einen Gehalt von 5,6—5,9 pCt. hatten. In den weißen Mergeln zwischen dem oberen und dem mittleren Grünsand wurden Quellen mit 6,2—6,4 pCt. Salz getroffen, während der mittlere Grünsand von 95—102 m soolenleer war. Darunter fand man nur ärmere Solen mit 6,3—6,6 pCt., bei 118 m wurde der Essener Grünsand angebohrt, der eine Mächtigkeit von 8 m zeigte.

Über dem Turon liegt der für den westfälischen Bergmann nicht weniger als für den Geologen außerordentlich wichtige Horizont des Emscher Mergels (Zone des *Ammonites Margae* und *Inoceramus digitatus*), der auf den zur Darstellung gelangten Blättern dadurch ausgezeichnet ist, daß er infolge der milden Beschaffenheit zur Bildung des Hellwegertales (s. S. 102) Veranlassung gegeben hat.

Aus diesem Grunde finden wir fast auf der ganzen Erstreckung des Kartenbildes die obersten Turonschichten an dem südlichen Erosionsrande des Hellwegertales aufgeschlossen, während der die Talsohle bildende Emscher in mehr oder weniger ausgedehnten Inseln da an die Tagesoberfläche kommt, wo alluviale und diluviale Bildungen fehlen.

Infolge der leichten Verwitterbarkeit der milden grauen oder bläulichen Mergel sind die Aufschlüsse in dem Emscher an der Tagesoberfläche recht spärlich. Erst beim Abteufen weiter nördlich liegender Schächte wurde Schlüter auf den mächtigen, außerordentlich wichtigen Schichtenkomplex aufmerksam und schied

ihn als ein besonderes, der Oberen Kreide angehöriges Gebilde zwischen dem Turon und den typischen, schon längst bekannten Senonschichten aus[1]).

In den Bohr- und Schachtprofilen bezeichnet der Bergmann den Horizont als »grauen Mergel«.

Die petrographische Ausbildung des Emschers ist ebenfalls nicht absolut konstant. Es kommen stellenweise glaukonitische Schichten vor, und man findet auch ab und zu sandige Horizonte. Die sandige Ausbildung stellt sich hauptsächlich in nordwestlicher Richtung in der Gegend von Borken ein.

Unter den Versteinerungen des Emscher-Mergels kommen vor allen Dingen Inoceramen in Frage, und zwar sind u. a. besonders charakteristisch *Inoc. digitatus* und *Inoc. Crispi.*

Beim Abteufen der Wetterschächte auf Erin fand Müller bei 90 m:

In. subcardissoides,
Inoceramus digitatus Sow.,
In. involutus Sow.

In dem Wetterschacht der Zeche Minister Stein wurden bei ungefähr 50 m

Ammonites Texanus F. Röm.,
Ammonites mengedensis Schlüt.,
In. Haenleini G. Müll.,
In. subquadratus Schlüt.,
In. involutus Sow.

gefunden. Hier waren also bereits die tiefsten Schichten des Emschers erreicht.

Die Mächtigkeit des Emschers nimmt entsprechend dem geringen Einsinken der Kreideschichten nach N. mit der Entfernung von der Kreidekontinentalgrenze zu; im vollständigen Profil dürfte er, soweit die Bohrungen reichen, bis 7 oder 800 m erreichen.

Ebenso wie beim Turon ist auch eine Zunahme der Emschermächtigkeit in östlicher Richtung zu konstatieren.

Im Kartenbilde zeigt der Emscher die typische westfälische

[1]) Schlüter, Der Emscher Mergel usw., Zeitschr. d. Geol. Gesellsch. 1874.

Ausbildung, d. h. er bildet einen grauen, außerordentlich leicht zerfallenden Mergel, der infolgedessen zur Kalkung der Felder besonders gern benutzt wird. Erosionsprofile im Emscher findet man an einigen der zahlreichen Inseln des Hellwegertales, z. B. bei Kamen und Grevel auf Blatt Kamen.

Die leichte Verwitterbarkeit des Emschers ist die Ursache, daß Versteinerungen in den Aufschlüssen so gut wie nicht gefunden worden sind.

Diluvium und fragliches Tertiär.

Es ist zwischen dem nordischen und dem Gebirgs-Diluvium zu unterscheiden.

Wie in der Einleitung S. 1 auseinandergesetzt wurde, besteht die Oberfläche des eigentlichen Beckens von Münster zum großen Teil aus Diluvium, während der südliche Gebirgsrand vom Paläozoicum gebildet wird. In beiden finden sich Talbildungen. Während die nördlichen nur flach in Diluvium und Kreide eingegraben wurden, bilden die südlichen z. T. steile Gebirgstäler, z. T. sind die Etappen der Talbildung durch bedeutende Terrassenablagerung gekennzeichnet.

Der Nordrand des Carbon-Gebietes ist auch annähernd die Grenze zwischen dem Glazialdiluvium im Norden und dem Gebirgs-Diluvium im Süden.

Das nordische Diluvium. Nach von Dechen[1]) verläuft die südliche Grenze des Verbreitungsgebietes nordischer Geschiebe von Hattingen über Weitmar nach Crengeldanz nördlich von Witten[2]). Ein großer ausgezeichneter Granitblock wird zwischen Wullen und Annen nordöstlich von Witten angegeben. In seiner Nähe liegt Sand mit kleinen nordischen Geschieben unter dem lößähnlichen Lehm. Die Grenze erstreckt sich nach unseren Aufnahmen weiter östlich über Löttringhausen, Hörde und Fröndenberg. Sie liegt nur wenig südlicher als die Südgrenze des lößähnlichen Lehmes.

[1]) v. Dechen, a. a. O., S. 762.

[2]) Schlüter, Verh. d. naturh. Ver., Jahrg. XVII, 1860.

In petrographischer Beziehung findet man Geschiebe und Gerölle von Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Porphyr, Syenit, Diabas, Diorit, Amphibolit und Feuersteine. An Sedimentgestein fand man silurische Kalke (Beyrichien-Kalk), Quarzite, feinkörnige tonige Sandsteine und ziemlich selten bunte krystallinische Kalksteine. Einheimische Gesteine, aber ebenfalls von Norden her transportiert, gehören selten dem Dogger dagegen recht häufig dem Wealden mit seinen typischen Versteinerungen an. Aus der Oberen Kreide haben Senon und Turon das meiste Material geliefert.

Granit und Feuerstein kennzeichnen, wie bereits von Dechen angibt, das Diluvium des Beckens von Münster am besten. Der letztere bildet die typischen unregelmäßig knolligen oder kugelrunden oder eiförmigen Rollsteine.

Sie weichen in petrographischer Beziehung ab von den in der Kreide am Südrande des Beckens von Münster bekannten Hornsteinen, wie sie z. B. im kalkigen Sandstein von Billerbeck, Holzhausen, Horstmar und am Südrande im Cenoman und im Turon bei Soest usw. auftreten, und können nur aus den typischen nordischen Feuerstein-Fundstellen hergeleitet werden.

Die in Frage kommenden glazialdiluvialen Glieder im Bereiche der beigegebenen geologischen Karte sind der sogenannte lößähnliche Lehm, die diluvialen Grande und Sande, die häufig im Liegenden des lößähnlichen Lehms auftreten und der diluviale Geschiebemergel.

Das älteste diluviale Glied ist der Geschiebemergel, der nur im nördlichen Teile des Kartenbildes mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte.

Er besteht bald aus zahlreichen nordischen Geschieben, die in eine häufig sandige, mehr oder weniger kalkige Grundmasse eingebettet sind, bald hauptsächlich aus Kreidebruchstücken, die durch feinkalkiges Material verkittet werden.

Die letztere Modifikation findet sich nur im Bereiche der kalkigen Kreidegesteine, deren Lokalmoräne sie darstellt.

Die südlichsten Aufschlüsse der Grundmoräne liegen nördlich von Dortmund.

Welches Alter die eben geschilderte Grundmoräne hat, läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen. Vielleicht entspricht sie unserem unterdiluvialen Geschiebemergel, also der Grundmoräne der Hauptvereisung.

Bald über, bald unter dem Geschiebemergel kommen Grande und Sande vor, die da, wo die Grundmoräne ganz fehlt, unmittelbar unter dem das jüngste diluviale Glied bildenden lößähnlichen Lehm liegen.

Den grandigen Sand im Liegenden des Geschiebemergels findet man z. B., vorzüglich aufgeschlossen, nördlich von Dortmund in der Ziegelei von Nieder-Eving, wo der Stand der Aufschlüsse übrigens recht schnell wechselt.

Der Diluvialsand besteht aus mehr oder weniger gerundeten Körnchen von grauem Quarz, Bruchstücken von Feldspat und Blättchen von dunklem Glimmer.

Nordisches Material neben versteinerungsreichen Geschieben der Unteren und Oberen Kreide sind für Mergel und Grand, charakteristisch.

Der Anteil, welchen der Steinkohlenformation angehörige Gerölle an diesen Granden und Sanden haben, nimmt ganz allmählich nach Norden zu ab. Während man am Nordrande des Carbon-Gebirges Stellen beobachten kann, wo der Grand fast nur aus Carbonmaterial besteht, findet man z. B. in der Ziegelei von Nieder-Eving so gut wie kein Carbongeröll.

Ähnlich wie im Osten Norddeutschlands sind z. B. nördlich Dortmund die dem Unterdiluvium zuzurechnenden Grande und Sande häufig als Durchragungskuppen durch den Geschiebemergel hindurchgepreßt.

Das jüngste diluviale Glied der Hochfläche bildet der lößähnliche Lehm, der die Niveau-Unterschiede des Untergrundes ausfüllt und dessen Oberfläche eine schwach geneigte, nach Norden ganz allmählich abfallende Ebene bildet.

Der lößähnliche Lehm ist ein absolut kalkfreies, feinsandiges toniges, meist hellbraunes Gebilde, welches von unregelmäßig wolkig verlaufenden, dunkelbraunen Streifen, sogen. Eisenkonzen-

trationslinien, durchzogen wird. Es fehlt jede Schichtung. Der Tongehalt schwankt sehr. An der Basis des Lößlehmes über der Steinsohle stellt sich gewöhnlich ein feiner, grauer Sand ein, der von den Ziegeleiarbeitern Senkel genannt wird.

An der Basis des Lehms liegt die Steinsohle. Große nordische Blöcke finden sich nicht nur in dieser, sondern auch z. B. in der Ziegelei östlich Renninghausen, mitten im lößähnlichen Lehm. Erwähnenswert ist weiter, daß ziemlich häufig kleine schmierige, unregelmäßig begrenzte Partieen von kohliger Substanz in dem Lehm auftreten.

Die Genesis des lößähnlichen Lehmes ist noch nicht geklärt. Daß der Senkel, der unmittelbar über der Steinsohle liegt, fluviatiler Entstehung ist, beweisen die vom Landesgeologen Dr. Müller gefundenen Süßwasserschnecken auf Blatt Dortmund.

An denjenigen Stellen, wo der lößähnliche Lehm sehr dünn wird und infolgedessen die Steinsohle mehr oder weniger ausgedehnt an die Tagesoberfläche kommt, ist die Verwechselung mit der Verwitterungsrinde des Geschiebemergels leicht möglich. Solche Gebiete sind z. B. nordöstlich von Dortmund und im südöstlichen Teile des Blattes Unna vorhanden.

Eine scharfe Unterscheidung beider ist nur da möglich, wo im Gesamtprofil nur eine von beiden Bildungen auftritt; also namentlich im Gebiete des lößähnlichen Lehmes, in dem der Geschiebemergel fehlt.

In agronomischer Beziehung ist die lößähnliche Decke von größter Wichtigkeit, denn sie liefert einen vorzüglichen, erstklassigen Acker, der bedeutend besser ist als derjenige, den die carbonischen Schiefertone bei ihrer Zersetzung ergeben.

Nicht weniger wichtig ist die Bedeutung des lößähnlichen Lehms für die Industrie. Die großen Ziegeleien in der Nähe Dortmunds usw. nehmen von Jahr zu Jahr an Umfang und Zahl zu und liefern ein ausgezeichnetes Ziegelmaterial. Viele Besitzer in günstiger Lage, d. h. im südlichen Gebirgsrandgebiete, vermischen mit dem Lehm fein gemahlenes Schiefertonmaterial des Carbons.

Nordische Geschiebe fand MÜLLER[1]) häufig auf dem Spitt südlich Frömern, aber im allgemeinen nicht weiter südlich als die Kreidedecke reicht. Ein vereinzeltes größeres Geschiebe wurde am Waldrande westlich von Neuhof und in der Ziegelei von Vossacker westlich Fröndenberg festgestellt.

MÜLLER nimmt an, daß das Plateau von Winkelshof, Neuhof, Schelk noch von der Inland-Eisdecke überzogen war und daß die südlich davon liegenden vereinzelten Gerölle auf den Transport durch Schmelzwasser vom Eisrande zurückzuführen sind.

Von großem Interesse sind die eigenartigen Aufschlüsse nördlich Witten, welche nach MÜLLER's[2]) und BÄRTLING's Auffassung einer Endmoräne angehören.

Bei normaler Entwicklung der glazialdiluvialen Landschaft wird die Grundmoränenfläche im Süden häufig durch Endmoränenbögen begrenzt, welche die Etappen des Inlandeisrückzuges angeben.

Im Bereiche des Kartenbildes sind nun keine einwandsfreien derartigen Endmoränen bei der Kartierung gefunden worden. Vielleicht liegt das daran, daß die jüngere lößähnliche Lehmdecke die nur in geringen Wällen ausgebildeten Endmoränen überdeckt.

Es ist aber auch zu bedenken, daß in dem südlichsten Grenzgebiete des Inlandeises, welches die Grundmoräne in dem Kartengebiete zur Ablagerung brachte, die Eismächtigkeit möglicherweise eine derartig geringe war, daß bei dem Abschmelzen eine Wallaufschüttung unmöglich wurde.

Die Kiesgrubenaufschlüsse nördlich von Witten und auf Blatt Bochum gleichen in mehr als einer Beziehung derartigen Endmoränen, wenn auch ein einwandsfreier Beweis nicht geführt werden kann.

Sie stellen mächtige Kiesanhäufungen dar, die meist vom lößähnlichem Lehm bedeckt sind. An der Grenze dieses Lehms gegen den Kies stellt sich dann die sogenannte Steinsohle ein,

---

[1]) G. MÜLLER, Aufnahmebericht 1904. Blatt Menden und Unna. Archiv der Königl. Geol. Landesanstalt.

[2]) G. MÜLLER, Aufnahmebericht 1902, Blatt Witten. Archiv der Königl. Geol. Landesanstalt.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

die von weitem stellenweise große Ähnlichkeit mit Geschiebemergel hat, sich aber von ihm durch absolute Kalkfreiheit unterscheidet.

Nach den vorhandenen Bohrungen sollen die Kiese eine außerordentliche Mächtigkeit haben, sodaß Müller, der die ersten Untersuchungen vornahm, an die Ausfüllung der Rinnen im Produktiven Carbon dachte.

Auf Blatt Bochum stellte Dr. Bärtling 26 m Mächtigkeit der Kiese fest, die bei Langendreerholz und Wilhelmshöhe in steilen Kuppen auftreten.

Es überwiegt einheimisches Material, doch finden sich auch reichlich nordische Geschiebe und Gerölle, sodaß sie den Charakter der ganzen Ablagerung als einer zum nordischen Diluvium gehörigen bestimmen. Untergeordnet findet man aus dem Turon und Senon stammende Geschiebe und Gerölle, deren Form und wechselnde Größe bedeutend von dem Material benachbarter fluviatiler Ablagerungen abweicht.

Die Korngröße schwankt außerordentlich, da sich neben feinstem Sand Blöcke von bis einem halben Meter Durchmesser finden.

An einem aus unmittelbarer Nähe stammenden Block von Carbonsandstein, der naturgemäß durch den kurzen Weg, den er zurücklegte, kaum Spuren von Wassertransport zeigte, maß Bärtling 1,5 m Kantenlänge. Die Kiese des fraglichen Gebietes werden naturgemäß in großem Umfange gewonnen und stellen ein wichtiges Schottermaterial dar.

In die lößähnliche Lehmfläche wurde in ostwestlicher Richtung das stellenweise außerordentlich breite Hellweger Tal eingegraben, das an vielen Stellen mit einem scharfen Erosionsrande gegen das Lößplateau absetzt. In dem Tal treten eine große Anzahl von Inseln auf (bei Lanstrop und Hostedde, Kamen usw.), die ebenfalls zweifellos der Erosion ihr Dasein verdanken. Auffallend an diesen, mit geringer Neigung nach Westen einfallenden Tälern ist, daß der Nordrand meist in tieferem Niveau liegt als der Südrand.

Die Untersuchungen über die Genesis des Talsystems sind

noch nicht zum Abschluß gelangt. Man wird auch erst Klarheit bekommen, wenn man ihr Verhältnis zu den übrigen, im Becken von Münster ausgeprägten Diluvialtälern kennt.

Die niedrigere Lage des Nordrandes gegenüber dem Südrande rechtfertigt die Vermutung, daß die außerordentliche Breite des Tales keine ursprüngliche und auf der ersten Entstehung beruhende ist, sondern daß sie durch nachträgliche Talverlegungen in nördlicher Richtung bedingt wurde. Entsprechend dem geringen Einsinken der lößähnlichen Lehmfläche nach Norden, wurde jeder nördlicher liegende Erosionsrand dabei niedriger als der nächst südlichere. Das Alter der Täler dürfte also ein jungdiluviales sein.

In dem Tal überwiegt bei weitem der Lehm, der sich in petrographischer Beziehung wenig von dem lößähnlichen Plateaulehm unterscheidet und mutmaßlich das wässrige Umlagerungsprodukt desselben darstellt.

In der Nähe der Seesecke am Nordrand des Blattes Kamen usw. wird der Lehm von z. T. lehmigem Sand überdeckt.

In der Ziegelei westlich von Kamen steht über dem Tallehm Sand an. Man könnte hier schwanken, ob man es mit einem zweiten Talsand oder unterdiluvialem Sand zu tun hat. Da wir aber nirgends in der Nähe auf dem Plateau zwischen dem Lehm und der Kreide gröberen Sand in größerer Mächtigkeit finden, dürfte die Auffassung den Vorzug verdienen, daß ein zweiter älterer Talsand vorliegt.

Es sind also demnach in den Talbildungen zwei Talsande vorhanden, welche durch den bei weitem an der Oberfläche vorherrschenden Tallehm getrennt werden.

Nach den Untersuchungen Bärtlings wird der südliche Talrand auf dem im Osten an Blatt Unna anstoßenden Blatt Werl unsicher, während sich an dem nördlichen Erosionsrand, ebenso wie auf einigen Stellen auf Blatt Unna, ebene, terrassenähnliche Flächen anlegen.

Der Verlauf des Tals steht im engsten Zusammenhange mit der Verbreitung der Kreide.

Von hohem Interesse war ein Aufschluß in dem Hellweger Tal am Südrand des Blattes Hamm. Hier zeigt sich

in einem Profil die Anordnung der Korngrößen von oben nach unten anscheinend nach dem spezifischen Gewicht. Während die oberen Lagen aus feinsandigen tonigen Schichten bestehen, die dem lößähnlichen Lehm ähneln, folgt darunter immer gröberes Material, bis schließlich ein Lager nordischer Gerölle und Geschiebe die Basis bildete, welches große Ähnlichkeit mit der Steinsohle des Lößes hat.

Der Grundwasserstand in dem Hellweger Tal ist selbstverständlich ein sehr flacher; der Boden ist an den Stellen, wo Lehm oder Kreide die Oberfläche bildet, schwer und fruchtbar.

Das Gebirgsdiluvium. Im Gegensatz zu diesen nordischen Glazialbildungen stehen diejenigen im Süden im Gebiete des Produktiven Carbons und des Flözleeren.

Das Haupttal, welches sich in die paläozoischen Schichten eingeschnitten hat, ist das Ruhrtal mit seinen zahlreichen Bogen und Schlenken, die auf den ersten Blick den Eindruck echter Erosion machen. Vergleicht man aber die Richtung der einzelnen Stücke des Ruhrlaufes mit der Tektonik der paläozoischen Schichten, so zeigt sich, daß die nordwestlichen meist geraden Teile des Tales häufig in der Verlängerung von größeren Querverwerfungen liegen und daß die Bogen, welche die nordwestlichen Stücke verbinden, meist geologischen Mulden oder mächtigeren Schieferpacken ihre Entstehung verdanken. An einzelnen Stellen, wie z. B. an der Hohen Syburg und westlich von ihr, benutzt die Ruhr im Streichen der Gebirgsschichten liegende Abbrüche als Stellen des geringsten Widerstandes. Die Abhängigkeit des Ruhrlaufes von der Tektonik und Stratigraphie läßt sich besonders schön in der Gegend von Wetter und Herdecke nachweisen.

Auf einem großen Teile seines Laufes wird das Ruhrtal von Terrassen begleitet, die außerordentlich scharf gegen einander absetzen und bald größere, bald geringere Breite aufweisen.

Da, wo sich die Ruhr in die widerstandsfähigen Schichten der unteren Magerkohlenpartie eingenagt hat, ist die Gelegenheit zur Terrassenbildung nur im geringen Grade vorhanden. An allen den Stellen aber, wo Flözleeres ansteht, und zwar

besonders die hangende Abteilung desselben mit dem milden nur geringen Widerstand bietenden Schieferton, hat die Terrase eine erhebliche Breite.

Außerordentlich auffallend ist die Ausdehnung der Terrassen auf Blatt Hörde östlich der Hohen Syburg auf dem rechten Ufer der Ruhr. Hier weicht infolge zweier großer Querverwerfungen, von denen namentlich diejenige östlich Westhofen im Gelände scharf ausgeprägt ist, das Produktive Carbon nördlich Schwerte einige km nach Norden zurück, sodaß die milden Schiefertone des oberen Flözleeren ebenso weit nach Norden vorrücken. Diese tektonische Ursache veranlaßt die Ausbreitung der Ruhrterrassen zwischen den beiden Querverwerfungen ebenso weit wie der Flözleere sich ausdehnt, während östlich und westlich davon in dem Gebiet der Werksandsteine des Produktiven nur schmale Terrassenflächen in geringer Zahl auftreten.

In petrographischer Beziehung kommen hier einerseits sandige Lehme mit bald mehr, bald weniger Schotter, andererseits fast reine Lehme, in denen sich nur ganz vereinzelt Gerölle nachweisen lassen, vor. An der Basis werden die Terrassen in der Regel geröllreicher.

Bis zu welcher Meereshöhe die oberste Terrasse ursprünglich ging, läßt sich heute nicht mehr feststellen. Die große Verbreitung vereinzelter Schotter auf dem höchsten Teil des Plateaus östlich vom Volmetal läßt den Schluß zu, das früher das ganze Gebiet von der höchsten Ruhrterrasse bedeckt war.

Die Zahl der erhalten gebliebenen Ruhrterrassen wechselt häufig entlang des Laufes. Das Maximum sind nach den geologischen Aufnahmen vier.

Auf Blatt Hörde ist diese Anzahl zwischen den beiden skizzierten Querverwerfungen entwickelt, die bei bezw. bis 120, bis 140, bis 170 und bis 180 m über N. N. liegen. Die vierte Terrasse ist allerdings bis auf einen kleinen Rest zerstört, der am Drüfel nordwestlich von Schwerte und westsüdwestlich von Schwerterheide der Erosion entging. So klein diese Platte ist, ist sie doch als ideale Terrasse ausgebildet und setzt mit scharfem Erosionsrand von der nächst unteren ab.

Südlich der Ruhr hat Lotz die Terrassen verfolgt und mit ihren typischen Schotter- und Lehmablagerungen beobachtet, die sich zwanglos in das allgemeine System einfügen lassen.

Wie überall, sind die hauptsächlichsten Gesteine der Schotter: Kieselschiefer, Gangquarze, Grauwacken, Grauwackensandsteine und Diabase (Porphyrite). Die beiden unteren Terrassen entsprechen nach Lotz denen der Lenne, die fast ausschließlich aus Grauwackensandstein und Lenneschiefer bestehen.

Die oberste Ruhrterrasse auf dem Südufer liegt ungefähr 50 m über der Ruhr und wurde südlich Hennen am sogenannten Lehmufer beobachtet. Ihre untere Grenze wurde bei 165 m Meereshöhe ermittelt, während das heutige Alluvialbett bei Hennen zwischen 110 und 115 m liegt.

Jedenfalls entstammen dieser Terrasse die verschiedenen Schotter, die sich in der Nähe auf anstehendem Gestein als Terrassenreste befinden, welche in der Karte dargestellt sind.

Lotz gibt der Vermutung Ausdruck, daß diese Terrasse mit der oben erwähnten am Drüfel identisch ist, ich halte sie für die dritte, welche auf dem rechten Ufer bis ca. 170 m reicht.

Die mittlere Terrasse hat die größte Verbreitung und ist am schönsten ausgeprägt. Am Ostrand des Blattes Hörde liegt ihr unterer Rand bei Haus Lenninghausen zwischen 145 und 150 m und am Westrande der Garenfelder Terrasse zwischen 135 und 140 m. Das Gefälle der diluvialen Ruhr entspricht demnach durchaus dem der heutigen. Die Terrasse liegt 35—40 m über dem heutigen Ruhrspiegel.

Die Gerölle dieser Terrasse sind zum Teil recht groß, namentlich südwestlich von Garenfeld. Hier ist sie auch am schönsten ausgebildet. Über dem eigentlichen Schotterbett mit zum Teil ausschließlich abgerundeten Geröllen liegt noch 2—7 m reiner Lehm, sodaß die Schotter nur am Rande zu beobachten sind. Garenfeld liegt vollständig auf dieser Terrasse und bietet, namentlich von Westhofen aus, ein ebenso charakteristisches Bild wie die Landschaft südlich und östlich von Ergste, wo der Brunnenbergs Hof die Höhe der Terrassen markiert und die Schotter überall zu Tage treten.

Verhältnismäßig gering, aber trotzdem typisch sind die Terrassen von Villigst und Lenninghausen, von denen die letztere besonders am Wege vorzüglich angeschnitten ist.

Die untere Terrasse liegt nur 2—5 m über der heutigen alluvialen Ebene der Ruhr und läßt sich auf ihrem Südufer fortlaufend ausscheiden. Ihre Auflagerung auf anstehendem älterem Gebirge ist nur selten zu beobachten, meist ist sie von Lehm verhüllt.

Ausgedehnt ist diese Terrasse am Talrand zwischen Ergste und Garenfeld. Hier wird auch die Unterscheidung zwischen ihr und der nächst höheren Terrasse überall durch das ältere anstehende Gebirge gekennzeichnet.

Im W. des Kartenbildes auf Blatt Witten und Hagen lassen sich östlich vom Volmetal hauptsächlich 2 Ruhrterrassen unterscheiden, zwischen denen ein deutlicher Steilrand mit älterem, anstehendem Gebirge ausgeprägt ist.

Auf Blatt Menden werden südöstlich der Stadt Menden bei Ostsimmern und Simmern große Flächen im Gebiete des Flözleeren von Terrassenbildungen überlagert. Abgesehen von einem zusammenhängenden Talsystem, das sich über die ganze Blattbreite erstreckt und in verschiedene Talstufen gegliedert ist, deren Höhenlagen den 3 bekannten Ruhrterrassen entsprechen, fallen in dem fraglichen Gebiet große Flächen auf, innerhalb welcher der sonst typische Aufbau der flözleeren Schichten (Terrainkanten bildende Grauwacken und Sandsteine mit zwischen ihnen liegenden Senken) nicht festzustellen ist; eine weitere Gliederung der flözleeren Formation wird dadurch unmöglich. Diese Abrasionsflächen, von denen eine recht ausgedehnte in der Waldemei südlich Menden liegt, zeigen häufig nur Reste von Schotter und Lehm und dürften die letzten Überbleibsel hochliegender, fluviatiler Terrassen darstellen, die bei ca. 250 m liegen. Da die Längserstreckung dieser Abrasionsfläche parallel zum heutigen Ruhrtale verläuft, ist die Vermutung gerechtfertigt, daß es sich um ein in früherer Zeit enorm breites Ruhrtal handelt.

Die höchstliegenden Terrassenreste haben vielleicht schon tertiäres Alter.

In den Fällen, wo alle Ruhrterrassen im Meridian durch Menden entwickelt sind, lassen sich folgende Talstufen unterscheiden:

Die erste (tiefste) Ruhrterrasse bis ca. 145 m Meereshöhe.

Die zweite Ruhrterrasse bis 160 m.

Die dritte Ruhrterrasse bis 180 m (diluvial).

Die vierte Ruhrterrasse in Resten bis 250 m (tertiär?).

Die Niveaudifferenz zwischen der über weite Strecken verfolgbaren dritten Ruhrterrasse und der nur in Resten erhaltenen vierten beträgt also ca. 70 m. Die große Verbreitung der diluvialen Bildungen auf Blatt Menden bewirkt, daß das Flözleere keine zusammenhängende Fläche bildet, sondern gleichsam in großen Inseln aus dem Diluvium hervorragt. Nur wenn man sich auf einer dieser Inseln befindet, ist man in der Lage, eine Gliederung des Flözleeren in die bekannten drei Stufen durchzuführen; auf den Abrasionsflächen bleibt aus dem angeführten Grunde nichts weiter übrig, als ungegliedertes d. h. eingeebnetes Flözleeres anzugeben.

Die Ruhrterrassen am Südrande des Blattes Unna liegen:

Die erste (tiefste) zwischen 155 und 165 m.

Die zweite zwischen 180 und 190 m.

Die dritte zwischen 200 und 225 m.

Auf Blatt Unna faßt Dr. Bärtling als fragliches Tertiär die vereinzelten Schotter auf Anstehendem, auf den höchsten Erhebungen des Haarstranges (240 m) auf, die sich auch noch auf der Nordseite des Gebirges an verschiedenen Stellen, so z. B. beim alten Wasserwerk am Langscheder Wege und auf der Landwehr finden. Ein analoges Alter haben die von mir beobachteten Reste auf den Kuppen nördlich Herdecke (Blatt Witten) und am Harkortdenkmal (Blatt Hagen).

Das Alluvium.

Dieser Formation gehören in dem beigegebenen Kartenbilde die ebenen Talböden der Gewässer an. Die größte Verbreitung

hat sie also an der Ruhr, an der sie gegen die unterste eben geschilderte diluviale Ruhrterrasse mit scharfem Absatz abgrenzt.

Das Ruhralluvium, das z. T. im Frühjahr und Herbst überschwemmt wird, hat im Durchschnitt eine Breite von ca. 800 m und wird von den Ruhrwiesen ausgefüllt, welche namentlich vor der Anlegung der Wasserwerke einen wertvollen Teil der zahlreichen Güter bildeten.

In petrographischer Beziehung besteht es hauptsächlich aus Schottern; Sande und Lehme treten zurück.

Lotz fand die Mächtigkeit der Schotter bei den Ausgrabungsarbeiten des Wasserwerkes der Stadt Dortmund nordwestlich Rheinen zu 7 m.

Einzelne Lehmflächen liegen 1—2 m über dem eigentlichen Talboden und werden als Ackerland genutzt (bei Schwerte). Eine Ausscheidung derselben als selbständige Terrasse ist auf großen Flächen nicht möglich. Vielleicht kann man sie nach dem Vorbilde von Lotz als Altalluvium bezeichnen.

In die Ruhrterrassen und in das liegende ältere Gebirge hat sich das Volmetal mit scharfen Steilrändern eingeschnitten. Bemerkenswert ist, daß an einer Stelle bei Eckesey im Volmetal alluvialer Ton in geringer Ausdehnung aber größerer Mächtigkeit abgesetzt wurde; er ist heute fast ganz einer Ziegelei zum Opfer gefallen. Im übrigen besteht das Alluvium hier aus Geröllen oder sandigen Lehmen.

In den übrigen Nebentälern der Ruhr ist das Alluvium mehr oder weniger tonig, sein Material stammt meist aus der lößähnlichen Lehmfläche bezw. aus den Schiefertongebieten der in Frage kommenden Formationen.

Etwas abweichend sind die Alluvionen der Nebentäler des Kreideplateaus nördlich der Ruhr auf den Blättern Dortmund, Kamen und Unna. Sie bestehen hier aus den jüngsten Lehmen der heutigen ebenen Talböden, aus Gehängeschutt und kleinen Moorbildungen, wie z. B. südlich von Bausenhagen bei Birkei auf Blatt Unna und auf Blatt Kamen, die wegen ihrer Kleinheit auf der Karte nicht dargestellt werden konnten.

Die Gehängeschuttbildungen sind mächtiger bei Mühlhausen, Lünern, Westhemmerde und Ostbürener Heide.

Charakteristisch ist das Auftreten von Landschnecken in derartigen Gehängelehmen.

Das Lippetal ist außerordentlich reich an Resten von *Elephas primigenius* Blumb., so daß es kaum einen an der mittleren oder unteren Lippe gelegenen Ort gibt, der nicht dahin gehende Funde aufzuweisen hätte[1]). Als Fundpunkte können die Brücke in Werne, die Schleuse bei Lünen am Einfluß der Sesecke und Kamen genannt werden. In den Talflächen der Emscher kamen analoge Reste bei Waltrop vor.

[1]) v. d. Marck, V. d. n. V. 1858, S. 7.

Berlin, den 15. August 1908.

Beitrag zur Kenntnis der Brachiopodenfauna des rheinischen Stringocephalen-Kalkes.

Von Herrn **E. Holzapfel** in Straßburg.

Hierzu Tafel 4—7.

Die Kalke der oberen Givetstufe im rechtsrheinischen Gebiete beherbergen eine überaus reiche Fauna, die so ziemlich alle Klassen und Ordnungen der niederen Tiere umfaßt. Ein Teil der Fundorte ist seit langem bekannt und ausgebeutet, und die Fossilien sind in allen Sammlungen verbreitet. Mehrere von ihnen haben auch schon eine mehr oder weniger eingehende Bearbeitung erfahren, so daß die Faunen im allgemeinen gut gekannt sind. So ist die reiche Fauna von Villmar in dem großen Werk der Gebrüder SANDBERGER[1]) beschrieben worden. Viele Arten aus der Gegend von Bergisch-Gladbach (Paffrath usw.) sind schon von D'ARCHIAC und DE VERNEUIL[2]) sowie von GOLDFUSS[3]) bekannt gemacht worden, und späterhin haben G. MAYER[4]) und WINTERFELD[5]) Zusammenstellungen der in den Paffrather Kalken vorkommenden Versteinerungen gegeben. MAURER[6]) und BEYER[7]) haben die Fauna von Grube Haina bei Waldgirmes beschrieben.

[1]) Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau.

[2]) Transactions of the geol. Society ser. II, Bd. VI. Memoir of the fossils of the older Deposits in the Rhenish provinces.

[3]) Petrefacta Germaniae 1844.

[4]) Der mitteldevonische Kalk von Paffrath. Verh. d. nat. Vereins Bonn 1890.

[5]) Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1894, S. 678, 1895, S. 645.

[6]) Der Kalk von Waldgirmes. Abh. d. großherz. hess. geolog. Landesanst. Bd I.

[7]) Fauna des Kalkes von Waldgirmes Verh. d. nat.-hist. Ver. Bonn 1896.

Die reiche Fauna aus den Massenkalken des Frettertales, sowie die der Roteisensteine des östlichen Westfalen und des Lahngebietes ist dann von E. Kayser[1]) und mir[2]) bearbeitet worden. Es zeigte sich, daß fast jede Fundstelle ihre besonderen Eigentümlichkeiten besitzt, die in erster Linie durch die Facies-Verhältnisse bedingt sind.

Das obere Mitteldevon im rechtsrheinischen Teil des rheinischen Schiefergebirges zeigt ja einen höchst mannigfachen Faciswechsel, den ich[3]) versucht habe, in einer kleinen Arbeit übersichtlich darzustellen. Es gliedert sich allgemein in zwei Unter-Stufen, von denen die untere vorwiegend aus klastischen Sedimenten, die obere aus Kalken besteht. Im südlichen Westfalen wird die untere Abteilung durch die obere Partie der Lenneschiefer v. Dechen's gebildet, vorwiegend Sandsteine und sandige Schiefer mit eingelagerten wenig mächtigen Kalken, den *Actinocystis*- und *Spongophyllum*-Kalken, wie dies zuerst E. Schulz[4]) erkannt hat.

In der Lahnmulde treten, wie K. Koch[5]) zuerst, wenn auch nur vermutungsweise, ausgesprochen hat, an ihre Stelle Schalsteine und Diabase, gelegentlich ebenfalls mit Einlagerungen wenig mächtiger Kalke. In der Dillmulde endlich und im Gebiet des Kellerwaldes wird die untere Givetstufe durch die sehr geringmächtigen, dunklen Odershäuser Kalke gebildet, die in typischer Ammonitenfacies ausgebildet sind.

Der obere Theil des jüngeren Mitteldevons zeigt drei verschiedene Hauptausbildungsweisen. In den Gebieten der Diabaseruptionen — östliches Westfalen, Lahnmulde und teilweise auch Dillmulde — erscheint er häufig als fossilreicher Roteisenstein mit Ammoniten, aber nicht in so reiner Facies ausgebildet als der Odershäuser Kalk. Im mittleren Sauerlande ist er teilweise als »Flinz« entwickelt, d. h. als dünnschichtiger bis plattiger, schwarzer, mit Schieferzwischenlagen wechselnder Kalk mit einer Fauna, die vorwiegend aus Brachiopoden und Korallen besteht. Im all-

[1]) Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1872, S. 653 ff.
[2]) Das obere Mitteldevon im rhein. Gebirge 1895.
[3]) Die Faciesverhältnisse des rheinischen Devon. v. Koenen-Festschrift.
[4]) Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1884, S. 656.
[5]) Jahrb. für Nassau 1857, S. 85.

gemeinen ist der Flinz fossilarm, einzelne Bänke aber beherbergen örtlich eine reiche Fauna. Das Bild einer typischen Flinz-Fauna zeigt die Arbeit des Herrn TORLEY[1]) über das Vorkommen am Schleddenhof bei Iserlohn. Auch im Lahn- und Dillgebiet kommt örtlich diese Ausbildung vor.

Die dritte Hauptfacies ist der Massenkalk, ein gewöhnlich lichtgrauer, oft fast weißer, spätiger Kalk, der selten in mäßig dicke Bänke abgesondert erscheint, gewöhnlich dick und wenig deutlich geschichtet, zuweilen ungeschichtet ist und sich dann als echter Riffkalk darstellt. Mit diesem Namen soll nicht gesagt sein, daß es sich überall um echte Korallenriffe handelt, wenn solche auch, z. B. im Lahngebiet (Villmarer und Wetzlarer Gegend), in Westfalen (bei Alme z. B.), bei Paffrath (*Uncites*-Schichten MEYER's) und anderen Orten in großer Deutlichkeit und Schönheit vorkommen. Der Name Riffkalk soll zunächst nur bezeichnen, daß es sich um eine unregelmäßig begrenzte, in ihrer Mächtigkeit und spezielleren Zusammensetzung rasch wechselnde, also riffartige Kalkmasse handelt, bei der auch insbesondere ein rascher Facieswechsel eine gewöhnliche Erscheinung ist, die sich in Westfalen hauptsächlich durch die Übergänge in »Flinz«, im Lahngebiet durch solche in Schalsteine, Plattenkalke, Knollenkalke usw. kennzeichnet, die zuweilen nur Teile, zuweilen auch — so scheint es wenigstens — den ganzen Massenkalk ersetzen.

Sehr bezeichnend ist die Fossilführung des Massenkalkes, besonders die Verteilung der Versteinerungen an den einzelnen Fundplätzen. Im allgemeinen sind die Massenkalke fossilarm oder ganz frei von erkennbaren Versteinerungen, während allerdings ein Schliff erkennen läßt, daß auch diese fossilarmen Kalke teilweise bis größtenteils aus Fossil-Fragmenten und zu Grus zerriebenen Schalen bestehen. In den undeutlich geschichteten oder ungeschichteten Kalken sind an den fossilreichen Stellen die Versteinerungen in unregelmäßig begrenzten, nesterartigen Partieen des Kalkes angehäuft, die oft eine ansehnliche Ausdehnung haben können. Ein typisches Beispiel dieser Art ist das Vorkom-

[1]) Abhandl. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. Heft 53.

men im Frettertal. Eine stockförmige Kalkmasse von wenigen Metern Ausdehnung in Länge, Breite und Höhe ist hier vollgepfropft mit den mannigfachsten Fossilien, während man in den umgebenden Kalkmassen nur als Seltenheit eine Versteinerung antrifft. Auch innerhalb des Nestes sind die Fossilien durchaus ungleichmäßig verteilt. In der einen Partie — nicht Schicht — ist z. B. *Tornoceras simplex* häufig, ja gemein, dicht daneben selten. Von einem Besuch der Lokalität vor etwa 10 Jahren brachte ich hunderte von Capuliden mit nach Hause. In diesem Jahr gelang es mir nicht, auch nur ein einziges Exemplar zu finden. Gewisse Partieen sind mit *Atrypa flabellata* in kleinen Individuen angefüllt, an anderen Stellen, dicht daneben, fehlt diese Art ganz, usw. Die Angaben über Häufigkeit und Seltenheit der Arten, die ich früher in meiner Bearbeitung der Fauna gemacht habe, sind daher heute nicht mehr gültig.

Ein solches fossilreiches Nest hat nun neuerdings Herr Dr. Torley bei Bilveringsen unweit Iserlohn entdeckt und sorgfältig ausgebeutet. Es ist durch einen ansehnlichen Steinbruch aufgeschlossen, aber schon fast ganz weggebrochen worden. Seine stratigraphische Lage läßt sich — zum Unterschied von dem Vorkommen im Frettertal — als an der obersten Grenze des Massenkalkes bestimmen. Überlagert wird es von den allerdings nicht aufgeschlossenen Flinzbänken des Schleddenhofes, deren Nähe sich auch durch einige, der in diesen vorkommenden, sonst dem Massenkalke fremden Fossilien (*Glassia* cf. *Beyrichi*), bemerkbar macht. Das Bilveringser Fossil-Nest zeigte ähnliche Eigentümlichkeiten in der Verteilung der Fossilien wie das des Frettertales. In einzelnen Blöcken tritt z. B. *Liorhynchus brachyptyctus* geradezu gesteinsbildend auf, in anderen sucht man vergebens nach nur einem Exemplar. Die Enantiosphene sind nur in den östlichen Partieen vorhanden oder häufiger, den westlichen fehlen sie, oder sind sehr selten, u. s. w. — Wie jedes Vorkommen im Massenkalk seine besonderen Eigentümlichkeiten hat, so auch das von Bilveringsen. In erster Linie fällt das starke Überwiegen der Brachiopoden auf. Während bei Villmar und im Frettertale, besonders an letzterer

Fundstelle, Ammoniten und Gastropoden häufig, Zweischaler nicht selten sind bezw. waren, sind diese Gruppen bei Bilveringsen direkt selten.

Auch die Brachiopodenfauna zeigt gewisse sofort in die Augen fallende Unterschiede gegenüber den anderen Vorkommen, insbesondere dem des Frettertales. Es kommen nicht nur eine Anzahl Arten vor, die dort fehlen (*Rhynchonella neapolitana* und *lummatonensis*, *Chonetes* cf. *hardrensis*, *Productus* usw.), sondern die Bilveringser Formen zeichnen sich durch bedeutendere Größe vor denen des Frettertales aus, was besonders bei den Stringocephalen und Pentameren auffällig ist.

Bemerkenswert ist auch die gute Erhaltung vieler Formen und die Tatsache, daß verhältnismäßig häufig das Brachialgerüst erhalten und präparierbar ist, während die Muskulatur allerdings nur in seltenen Fällen erkennbar zu machen ist. Aus diesen Gründen schien mir eine Bearbeitung der Brachiopoden-Fauna wünschenswert zu sein. Mit der dankenswertesten Bereitwilligkeit stellte mir Herr Torley das außerordentlich reiche, von ihm gesammelte Material zur Verfügung, und setzte mich dadurch in den Stand, über manche unklare oder zweifelhafte Form Klarheit zu gewinnen. Das reiche Material gestattete auch das Opfer manches Exemplares zwecks Präparierung des Brachialgerüstes.

In dieser ersten Mitteilung sind zunächst einige besonders interessante und bisher nur unvollständig bekannte Formen zur Darstellung gekommen. Eine Fortsetzung soll dann die übrige Brachiopoden-Fauna und eine allgemeine Erörterung bringen.

Familie Centronellidae Waagen.

Gattung: Denckmannia nov. gen.

(*Meganteris* Holzapfel 1895. non Suess.)

Schale groß, mit kleinem, durchbohrtem Wirbel in der Stielklappe. Deltyrium niedrig und ziemlich breit. Deltidium nicht deutlich beobachtet. Zahnstützen kurz und kräftig. Muskeleindrücke nach unten deutlich abgegrenzt, oval, kurz, durch eine

schmale, flache Längswulst geteilt, seitlich von einem kurzen, ziemlich hohen, zahnartigen Vorsprung begrenzt. Brachialklappe mit kaum vorragendem spitzem Wirbel, Schloßrand schwach wulstig verdickt, mit einer breiten, flachen Vertiefung unter dem Wirbel. Kein Schloßfortsatz. Zahngruben auf einem schwach vortretenden Polster liegend. Muskeleindruck durch eine sehr niedrige Längswulst undeutlich zweiteilig, seitlich von niedrigen Erhöhungen begrenzt. Crura kurz, Brachialapparat lang bis fast an den Stirnrand reichend, aus zwei einfachen Bändern bestehend, die unten winkelig an einer schmaleren oder breiteren Platte zusammenstoßen. Schale glatt, faserig.



Denckmannia circularis nov. gen. nov. spec.
Schloßrand der Brachialklappe.

Im äußeren Habitus erinnert die Gattung außerordentlich an *Meganteris* Suess, zu der ich früher die eine Art auch gezogen hatte, im wesentlichen wegen der äußeren Ähnlichkeit mit *Meg. inornata* d'Orb. Ich glaubte auch an einem der schwer präparierbaren Stücke aus dem Frettertale einen wulstigen Schloßfortsatz beobachtet zu haben. Diese Beobachtung erwies sich aber nach neueren Präparaten als falsch, es ist überhaupt kein Schloßfortsatz vorhanden. Wenn schon aus diesem Grunde eine Zurechnung zu *Meganteris* ausgeschlossen ist, so ist auch der Brachialapparat, besonders durch das Fehlen der Aufbiegung, ganz anders gestaltet als bei dieser Gattung, die so, nach Ausscheidung der bisher zu ihr gerechneten mitteldevonischen Art bezw. Arten, wieder ganz auf das Unterdevon beschränkt ist.

Durch das Fehlen eines Schloßfortsatzes, das Vorhandensein eines wulstig verdickten Schloßrandes in der Brachialklappe schließt sich die Gattung *Denckmannia* unmittelbar an *Centronella* bezw. die Centronelliden an. Von der Gattung *Centronella* selbst (Typus

C. glans fagea HALL) unterscheidet sie sich äußerlich durch ihre bikonvexe, nicht kahnförmige Gestalt, die nicht punktierte Schale und durch das Armgerüst, das sich durch seine Länge — es reicht fast bis an den Stirnrand — auszeichnet, sonst aber ähnlich gestaltet ist. Allerdings habe ich an keinem meiner Exemplare die Verbindung der Schleife mit den Crura beobachten können. Jedenfalls aber müßen diese letzteren kurz sein, was sich auch aus den Abbildungen ergibt. Hierdurch erhält der ganze Brachialapparat einen von *Centronella* etwas abweichenden Habitus. Die *Terebratula*-artige Gestalt gleicht der von HALL und CLARKE als selbständige Gattung oder Untergattung von *Centronella* betrachteten *Selenella*[1]), deren Brachialgerüst durch die starke Verbreiterung der seitlichen Äste ausgezeichnet ist, die unten in einer langen Linie winkelig zusammentreffen. Aber auch bei dieser Form ist das Brachydium kurz und schmal und in seiner Gesamtform von *Denckmannia* ebenso verschieden wie das von *Centronella*, von der *Senella* wegen ihrer bikonvexen Schale wohl nur als besondere Gruppe abzutrennen ist.

WAAGEN[2]) hatte die Centronelliden nur mit Vorbehalt als Unterfamilie von den Terebratuliden abgetrennt und als ihr wesentlichstes Merkmal die fehlende Aufbiegung des Brachialgerüstes betrachtet. HALL und CLARKE[3]) haben diese Unterfamilie zum Range einer besonderen Familie der *Ancylobranchia* erhoben. Der Aufbau des Brachialgerüstes aus zwei deutlich geschiedenen, in der Medianebene winkelig zusammenstoßenden Seitenästen, die charakteristische Gestalt des Schloßrandes in der Brachialklappe, sowie das Fehlen eines Schloßfortsatzes sind allerdings so schwerwiegende Unterschiede, daß eine Abtrennung der Centronelliden von den Terebratuliden mit dem gleichen Rechte erfolgt wie die der Stringocephaliden.

Aus dem westfälischen Massenkalk liegen zwei Arten der neuen Gattung vor, die ich zu Ehren des erfolgreichsten Erforschers des westfälischen Devons benenne.

---

[1]) Palaeontologie of New York VIII, 2, S. 270, Fig. 184—186.

[2]) Salt Range Fossils I, S. 331.

[3]) l. c. S. 356.

1. Denckmannia Damesi Hzl.

Tafel 7, Fig. 2, 5, 6.

1895. *Meganteris Damesi* Holzapfel. Das obere Mitteldevon, S. 233, Taf. 19, Fig. 3, 4.

Der früher gegebenen Beschreibung und Abbildung der äußeren Gestalt ist nichts hinzuzufügen. Die Ausbildung der Muskeleindrücke in beiden Klappen entspricht den bei der Gattungsbeschreibung gemachten Angaben, und ist an den in den Figuren 4 und 5 abgebildeten künstlichen Steinkernen zu ersehen. Das Brachialgerüst ist lang, die Seitenäste sind schmal und stoßen nahe dem Stirnrande unter stumpfem Winkel zusammen.

In meiner Arbeit über das obere Mitteldevon hatte ich diese im Frettertal früher nicht seltene, aber meistens ungünstig erhaltene Form als *Meganteris* bestimmt, wegen der äußeren großen Ähnlichkeit mit *Meg. inornata* (d'Orb.) Oehlert[1]) aus dem Unterdevon der Normandie. Auch glaubte ich einen dicken Schloßfortsatz bei einem der nur schwierig zu präparierenden Exemplare zu erkennen, der aber, wie neuere Präparate zeigen, überhaupt fehlt. An keinem der vielen geopferten Frettertaler Exemplare war das Brachialgerüst frei zu legen. Stets erwies sich das Innere der Gehäuse mit großblättrigem Kalkspat ausgefüllt, der alle inneren Organe zerstört hatte. Ein sonst recht mangelhaft erhaltenes, aber sicher bestimmbares Exemplar von Bilveringsen in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt zeigt nun nach einem von Herrn Lotz hergestellten Präparate das Brachydium wenigstens so weit, daß die wichtigsten Merkmale erkennbar sind (Fig. 2).

Vorkommen: Früher nicht selten im Massenkalk des Frettertales. Selten bei Bilveringsen. Originale in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt (Fig. 2) und des Verfassers (Fig. 5, 6).

---

[1]) Oehlert, Annales Sc. geol. 1886, Bd. 19, S. 20, Taf. 2, Fig. 1—10. Oehlert hat die von d'Orbigny nur benannte, nicht abgebildete und beschriebene Art von Néhou zuerst abgebildet. Über die Benennung der unterdevonischen *Meganteris*-Arten sind die Ansichten der Autoren sehr geteilt.

2. Denckmannia circularis n. sp.

Tafel 7, Fig. 1, 3, 4.

Meganteris inornata d'Orb. Whidborne, Devonian Fauna of the South of England, II, S. 95, Taf. 12, Fig. 1.

Schale groß, bikonvex, schwach und fast gleichmäßig gewölbt, von nahezu kreisförmigem Umriß. Oberfläche glatt. Wirbel der Stielklappe wenig vorragend, spitz, mit kleinem Stielloch. Deltidium nicht beobachtet. Muskeleindrücke, Zahnstützen und Cruralplatten wie bei der vorigen Art. Wirbel der Brachialklappe kaum vorragend. Crura nicht beobachtet, jedenfalls aber sehr kurz. Schloßrand etwas vertieft, schwach wulstig, Zahngruben auf einem schwach vorragenden Polster liegend (vergl. Textfigur S. 116). Brachialschleife aus zwei langen, schmalen, stark auswärts geschweiften Seitenästen gebildet, die sich in der Nähe des Stirnrandes unter etwa rechtem Winkel vereinigen. Von dem Brachydium liegt nur ein einziges Präparat vor (Fig. 4), das eine gewisse Unklarheit über die Art der Vereinigung dieser Äste läßt. Es ist nämlich nicht ganz klar, ob oberhalb der Vereinigungsstelle die beiden Seitenäste durch eine, in der Medianebene der Schalen stark verbreiterte Querbrücke verbunden sind, oder ob diese Vereinigung unter Erbreiterung zu einer großen Platte erfolgt, aus der bei dem vorliegenden Präparate ein herzförmig gestaltetes Stück herausgebrochen ist. Die Ränder dieser herzförmigen Unterbrechung der Schleife sind rauh und uneben, und ihre Gestalt selbst ist, wie die Abbildung zeigt, unsymmetrisch. Ich möchte trotzdem glauben, daß es sich um eine Querbrücke handelt, an der die unteren Ränder etwas beschädigt sind. —

Diese Form des Brachialgerüstes unterscheidet *Denckmannia circularis* wesentlich von *D. Damesi*. Der Unterschied ist so groß, daß man an eine besondere Untergattung denken könnte. Als äußerliche Unterschiede sind der fast kreisförmige Umriß und die flache, fast gleichmäßige Wölbung anzuführen. Bei *D. Damesi* ist der Umriß oval, die Wölbung stärker, insbesondere im oberen Teil, in der Nähe des Schloßrandes.

Whidborne beschrieb von Lummaton mit einigem Zweifel als *Meganteris inornata* d'Orb. sp.? ein Fossil, das aller Wahrscheinlichkeit nach nicht zu dieser Gattung gehört. Nachdem die früher auch als *Meganteris* betrachteten Formen aus dem gleichen Horizont des rheinischen Schiefergebirges sich als Centronelliden herausgestellt haben, ist es wahrscheinlich, daß auch die englische Form zu *Denckmannia* gehört. Ihr Umriß paßt genügend zu *D. circularis*, die Profilansicht in Whidborne's Fig. 1 b zeigt aber abweichende Wölbungsverhältnisse, die nicht ursprünglich zu sein scheinen und wohl nur auf die Deformation des betr. Exemplares zurückzuführen sind, von der Whidborne im Text spricht (perhaps somewhat crushed). Wahrscheinlich gehört die englische Form zu *D. circularis*.

Vorkommen. Nicht ganz selten, aber meistens nicht gut erhalten im Massenkalk von Bilveringsen bei Iserlohn, von wo etwa 1 Dutzend Exemplare vorliegen. Die Originale von Fig. 3 u. 4 befinden sich in der Sammlung der Geol. Landesanstalt in Berlin, zu Fig. 1 in der des Verfassers.

Familie Pentameridae.

Gattung: Enantiosphen Whidborne.

Davidson[1]) hat 1869 ein eigenartig gestaltetes Brachiopod abgebildet, aber nicht benannt, das sich durch eine scharfe Einbiegung der Schale beider Klappen vor dem Stirnrande auszeichnet, so daß die Verbindungslinie der beiden Klappen etwa in der Mitte einer zur Schalenoberfläche senkrecht gestellten Fläche liegt.

Später[2]), in den Nachträgen zu seiner großen Monographie, bildet er ein zweites Exemplar von Wolborough als *Meganteris? Vicaryi* ab. Die Zurechnung zu *Meganteris* geschieht mit allem Vorbehalt, da innere Merkmale nicht bekannt waren.

Whidborne[3]) hat dann in der Stielklappe zwei schräge Zahn-

[1]) British fossil Brachiopoda III, Th. 6, Taf. 20, Fig. 15.
[2]) Ebenda V, Th. 1, S. 20, Taf. 3, Fig. 1.
[3]) The fauna of the limestones of Lummaton etc. S. 97, Taf. 11, Fig. 5—8.

stützen und ein Medianseptum beobachtet, durch welche Merkmale ein wesentlicher Unterschied von *Meganteris* SUESS bedingt wird. Er stellte unter Vorbehalt die neue Gattung *Enantiosphen* auf, die zur Familie der Stringocephaliden gerechnet, andererseits aber auch mit *Meganteris* verglichen wird. Eine neue, mutmaßlich der gleichen Gattung zugehörige Art wird als *En. Oehlerti*[1]) beschrieben.

In meiner Arbeit über das Obere Mitteldevon im rheinischen Gebirge habe ich[2]) eine Form des oberen Givet-Kalkes von Finnentrop, die in ihren äußeren Merkmalen, sowie in der Ausbildung von Zahnstützen und Medianseptum mit *En. Vicaryi* DAV. sp. übereinstimmt und zweifellos zur selben Gattung gehört, zu *Amphigenia* HALL gestellt, gestützt auf ein Präparat[3]), das in der Brachialklappe zwei lange Cruralplatten zeigte, die sich an ein kräftiges Medianseptum anlehnen und sich nach unten in zwei lange und dünne, frei herabhängende Crura fortsetzen. Diese Anheftung der Crura an dem hinteren Ende der Cruralplatten schien mir kein genügender Grund zur Trennung von *Amphigenia,* bei der Septum der Stielklappe, Zahnstützen und Cruralplatten übereinstimmen, die Crura dagegen am vorderen Ende der Platten angeheftet sind. Es war indessen bei dieser Bestimmung übersehen worden, daß *Amphigenia* eine punktierte Schale besitzt und in der Brachialklappe kein Medianseptum, wie es nach der Abbildung von *A. elongata* aus dem *Corniferous limestone* bei HALL und CLARKE[4]) scheinen konnte, daß vielmehr die Cruralplatten wie bei *Pentamerus* getrennt bis an die Innenfläche der Schale verlaufen[5]).

Herr TORLEY in Iserlohn hat nun in neuerer Zeit eine größere Anzahl Exemplare von *E. Vicaryi* bei Bilveringsen gesammelt und mir zur Verfügung gestellt. In gleicher Weise

---

[1]) Ebenda S. 98, Taf. 11, Fig. 8.

[2]) Das obere Mitteldevon im rheinischen Gebirge, S. 291, Taf. 12, Fig. 23, Taf. 17, Fig. 3.

[3]) Ebenda S. 292, Textfigur 14.

[4]) Palaeontologie of New York, VIII, 2, Taf. 74, Fig. 3.

[5]) Ibidem Fig. 2.

konnte ich mehrere Exemplare von dem gleichen Fundort benutzen, die in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt aufbewahrt werden. Schließlich sammelte ich selbst noch eine Anzahl Exemplare, auch von *E. Beyrichi*, im Frettertale, so daß mir jetzt ein reicheres Material vorliegt, das die Herstellung von Präparaten gestattete, die sich früher bei der Seltenheit der Arten von selbst verbot, und das um so mehr, als sie bei der Erhaltungsweise in dem reinen Kalkstein, bei der das Innere gewöhnlich mit großblättrigem Kalkspat ausgefüllt ist, wenig aussichtsvoll war.

Mehrere von den Herren Lotz und Torley, sowie von mir hergestellte Präparate zeigen eine seltsame Ausbildung des Brachialgerüstes bei *E. Vicaryi*, und die gleiche Form wurde auch bei *E. Beyrichi* beobachtet. Auch sonst erwiesen sich meine früheren Mitteilungen über den Bau dieser letzteren Art in einigen Punkten als nicht genau. Eine Zurechnung von *Enantiosphen* zu *Amphigenia* kann nach diesen neueren Beobachtungen nicht mehr in Frage kommen. Der hierher gehörige Formenkreis ist vielmehr eine wohl begründete Gattung, deren Merkmale die folgenden sind:

Die Stielklappe besitzt ein hohes, am inneren Rande stark geschweiftes[1]) Medianseptum, an das sich die gleichfalls sehr hohen Zahnstützen anlehnen, und vorne ein tiefes Spondylium bilden. Das Stielloch liegt unter dem sehr kleinen und spitzen Wirbel, ist dreieckig, und durch ein konkaves Deltidium (Pseudodeltidium) geschlossen. Die innere Einrichtung der Stielklappe entspricht sonach bis in alle Einzelheiten der von *Pentamerus* s. str. (*P. oblongus* Sow.), mit dem auch äußerlich in der Wirbelregion viel Ähnlichkeit vorhanden ist, insbesondere in der vom Wirbel schräg nach rückwärts verlaufenden scharfen Kante.

Die Brachialklappe hat einen kleinen spitzen Wirbel, der sich in das Spondylium der Stielklappe bezw. an das Deltidium anlegt, so daß er von außen nicht zu sehen ist. Im Innern ist ein

[1]) Nur bei *E. Vicaryi* beobachtet, bei *E. Beyrichi* scheint der Rand weniger geschweift zu sein, bei den anderen Arten wurde er nicht beobachtet.

langes, bis über die Schalenmitte reichendes, niedriges Medianseptum vorhanden, an das sich die langen, niedrigen und dünnen Cruralplatten mit ihrer Seitenfläche anlehnen, nicht, wie die Zahnstützen in der Stielklappe, mit ihrem inneren Rande. In der unteren Hälfte bildet sich in der Mitte der Seitenflächen auf diesen Cruralplatten ein Kiel oder eine Falte heraus, die sich in die langen Crura fortsetzt. Diese sind äußerst dünn und zerbrechlich, und daher nur an einem der vorliegenden Präparate, und auch bei diesem nur in wenigen Resten erhalten. Etwa in der Schalenmitte heftet sich an diese Crura ein kräftiger, flügelförmiger Fortsatz an, der etwa die Gestalt eines an der Mittelrippe geteilten Weidenblattes hat und mit ziemlich scharfer Spitze in der Nähe des Stirnrandes endigt. Am inneren Rande dieser Flügel verläuft eine scharf ausgeprägte Furche. Im oberen Viertel etwa sind sie durch eine breite, blattförmige Querbrücke verbunden, die eine tiefe, mittlere Längsfurche besitzt, mit der sie auf dem Medianseptum aufliegt. Die Oberfläche dieses merkwürdigen Brachialapparates trägt eine kräftige, dem Außenrand parallel verlaufende Streifung.

Bemerkenswert ist, daß bei keinem der geöffneten Exemplare die Anheftung dieses bandförmigen Brachialapparates an die Crura beobachtet werden konnte und die Crura selbst bis auf wenige und wenig deutliche Reste fehlten. Bei dem in Fig. 5 abgebildeten Stücke ist offenbar das Gerüst abgerissen und hat sich am Stirnrande der Schale nach innen umgebogen, so daß es in der Zeichnung stark verkürzt erscheint. Ganz die gleiche Erscheinung zeigt ein weiteres, schönes Präparat im Besitz des Herrn TORLEY. Bei einem weiteren Exemplar liegt das Gerüst quer in der Schale, bei einem anderen (von *E. Beyrichi*) liegt es losgelöst im Wirbel der Stielklappe. Die Crura müssen daher außerordentlich zart gewesen sein, vielleicht gar nicht, oder nur schwach verkalkt.

Schloßzähne und Schloßfortsatz konnten nicht beobachtet werden, ebensowenig die Muskeleindrücke.

Die vorstehenden Angaben, die wesentlich auf Beobachtungen an der typischen Art, *E. Vicaryi* DAV., gegründet sind, weichen in wesentlichen Punkten von denen DAVIDSON's und WHIDBORNE's

ab. Der erstere hatte angegeben[1]), die Stielklappe habe ein unter dem eingedrehten Wirbel versteckt liegendes Stielloch. Whidborne[2]) dagegen hat keine Einbiegung des Wirbels beobachtet, das kleine Stielloch soll sich im Wirbel befinden. Diese letztere Angabe beruht, glaube ich, auf einer Täuschung, die leicht erklärlich ist, da der sehr spitze Wirbel fast stets verletzt ist und dadurch wie durchbohrt erscheint.

Das früher von mir abgebildete Exemplar von *E. Beyrichi*[3]) zeigt die Cruralplatten von dem Medianseptum losgelöst, so daß die Crura als die Verlängerung des äußeren Randes dieser Platten erscheinen. Indessen fehlt dem betr. Stück die Hälfte der Cruralplatten, und zwar der Teil zwischen der mittleren Falte und dem Septum. In Wirklichkeit sind auch bei *E. Beyrichi* die Crura die Verlängerung einer mittleren Falte auf den Cruralplatten.

Über die systematische Stellung von *Enantiosphen* bei den Pentameriden kann kein Zweifel sein. Der innere Bau der Stielklappe stimmt, wie schon gesagt wurde, sehr genau mit dem von *Pentamerus oblongus* Sow. überein, und auch äußerlich ist die Wirbelregion der von dieser silurischen Art recht ähnlich. Die Brachialklappe weicht, abgesehen von dem Brachialapparat, von *Pentamerus* ab durch das Vorhandensein des Medianseptums, da bei *Pentamerus* die Cruralplatten getrennt an der Innenfläche der Schale angeheftet sind.

Der äußere Habitus der typischen Form ist durch die scharfe Einbiegung der Schale vor dem Außenrande ein ungewöhnlicher, von *Pentamerus* abweichender.

Diese Einbiegung der Schale ist indessen kaum ein Gattungsmerkmal. Außer bei dem Typus ist sie noch bei *E. Beyrichi* vorhanden, fehlt aber den anderen Arten oder ist nur angedeutet. Allerdings ist von diesen der innere Bau nicht vollständig bekannt, da sich bei ihrer Seltenheit ein Präparieren der wenigen vorliegenden Exemplare verbot. Nur das Vorhandensein der Me-

[1]) a. a. O. Supplement, S. 20.
[2]) a. a. O. S. 98.
[3]) a. a. O. S. 292, Textfigur 14.

diansepten in beiden Klappen ließ sich feststellen, sowie die gleichartig ausgebildeten Zahnstützen. Da auch eine vollständige Übereinstimmung im Bau der Wirbelregion in beiden Klappen vorhanden ist, erscheint ein Zweifel an der generischen Zusammengehörigkeit ausgeschlossen.

Die Gattung *Enantiosphen* ist bezeichnend für die Riff-Facies der Givet-Stufe und findet sich verbreitet im rechtsrheinischen Gebiet und in England. Bislang sind folgende Arten bekannt.

1. Formen mit kräftiger Einbiegung der Schale:

Enantiosphen Vicaryi Dav. sp.

Taf. 4, Fig. 1—5, Taf. 5, Fig. 1.

1864. Ohne Namen. Davidson, British fossil Brachiopoda III Devonian. Taf. 20, Fig. 15.
1882. *Meganteris*? *Vicaryi* Davidson. Ebenda, Suppl. V, S. 20, Tab. 3, Fig. 1.
1893. *Enantiosphen Vicaryi* Dav. Whidborne, Devonian Fauna of the South of England, II, S. 97, Taf. II, Fig. 3—8.
1895. *Amphigenia Vicaryi* Dav. sp. Holzapfel, Das obere Mitteldevon, S. 293.
1896. » *Beyrichi* E. Beyer, Fauna des Kalkes von Waldgirmes. Verhandl. des naturhist. Vereins, Bonn, Bd. 53, S. 83, Taf. 2, Fig. 63/64.

Die Art ist sehr veränderlich in ihrer Gestalt. Sie ist schlank dreiseitig bis stark quer verbreitert, mit allen Zwischenformen. Kaum zwei Exemplare stimmen miteinander überein. Die Einbiegung des Seiten- und Stirnrandes ändert gleichfalls stark ab. Im extremen Fall ist die zur Schalenoberfläche senkrecht gestellte Einbiegungsfläche so hoch, daß die Exemplare ein monströses Aussehen haben und auf den ersten Blick kaum wie Brachiopoden aussehen (cf. Taf. 5, Fig. 1). Eine Anzahl von Exemplaren zeigt folgende Verhältnisse der Schalenlänge (a) zur Breite (b) zur Höhe der Umbiegungsfläche (c):

65 : 60 : 30 mm	48 : 55 : 25 mm	50 : 50 : 45 mm
70 : 74 : 30 »	65 : 62 : 20 »	35 : 45 : 15 »
55 : 75 : 26 »	55 : 62 : 33 »	65 : 65 : 9 »

Die kleinen und spitzen Wirbel der Stielklappe sind bei einzelnen Exemplaren etwas seitlich gedreht. Die Schalenoberfläche ist glatt. Die innere Schalenschicht zeigt eine ziemlich grob-radiale Faserstruktur. Angewitterte oder abgeblätterte Stücke sind

darum unregelmäßig radial gestreift[1]). Der innere Bau und die Ausbildung der Wirbelregion sind bei Besprechung der Gattungsmerkmale, die sich in der Hauptsache auf diese Art stützt, beschrieben worden.

Vorkommen: 3 Exemplare aus den Riffkalken des Frettertales. Etwa 2 Dutzend Exemplare von Bilveringsen bei Iserlohn. 2 defekte Stücke von Grube Haina bei Waldgirmes in der Sammlung der Universität Marburg. In England bei Lummaton und Wolborough. Überall in der oberen Givet-Stufe.

Enantiosphen Beyrichi Hzl.

1895. *Amphigenia Beyrichi* Holzapfel. Das obere Mitteldevon, S. 292, Taf. 12, Fig. 23; Taf. 17, Fig. 3; Textfig. 14.

Zu der früher gegebenen Beschreibung ist zunächst berichtigend hinzuzufügen, daß die Angabe eines durchbohrten Wirbels auf unrichtiger Beobachtung beruht. Nahezu alle Exemplare sind an dem sehr spitzen Wirbel verletzt und rufen daher den Eindruck eines im Wirbel gelegenen Stielloches hervor.

Bei keinem der geöffneten Exemplare konnte der Brachialapparat in situ beobachtet werden, doch wurde bei einem Exemplar ein von den Crura losgelöster, stark verbogener und verdrückter Apparat beobachtet, der vollständig mit dem von *E. Vicaryi* übereinstimmt. Über die Anheftung der Crura und die Beschaffenheit der Cruralplatten bezw. die Defekte an dem früher von mir in Textfigur 14 abgebildeten Exemplare ist das Nötige in der Gattungsbeschreibung gesagt.

Von *E. Vicaryi* unterscheidet sich *E. Beyrichi* durch ihre regelmäßigere, stark in die Breite gezogene Gestalt, durch den wesentlich stärkeren, weiter vorspringenden Wirbel in der Brachialklappe und durch die stärkere Abrundung der Kante zwischen der Schalenfläche und der Einbiegung. Bei manchen Stücken ist diese Kante undeutlich, so daß die Schale fast gleichmäßig gewölbt erscheint. Wie zwei kleine Exemplare zeigen, ist die Einbiegung schon in früher Jugend, bei einer Länge der Schale von 5 mm an, vorhanden. Herr Torley in Iserlohn besitzt ein offen-

[1]) Taf. 4, Fig. 2.

bar recht altes Stück von Bilveringsen, bei dem die Umbiegungsfläche ganz außerordentlich entwickelt ist, so daß das Exemplar ein geradezu monströses Aussehen hat.

Vorkommen: In den Riffkalken des Frettertales bei Finnentrop, von wo etwa 1 Dutzend Exemplare untersucht wurden. Selten bei Bilveringsen. 2 kleine Stücke aus den gleichen Kalken vom Taubenstein bei Wetzlar. An allen Stellen im oberen Stringocephalen-Kalk.

2. Formen ohne Einbiegung:

Enantiosphen Lotzi n. sp.

Taf. 5, Fig. 2, 4.

Mit *En. Vicaryi* Dav. stimmt diese Art in dem Bau der Wirbelregion in beiden Klappen überein, ebenso in der Ausbildung der Zahnstützen und der Mediansepten und in der Struktur der Schale. Der Umriß ist ein gerundeter dreiseitiger, fast gleichseitiger. Die Schalenwölbung ist gering, in der Jugend ist insbesondere die Stielklappe fast eben und wölbt sich erst bei größeren Individuen etwas stärker. Von einer Umbiegung der Schale am äußeren Rande ist keine Andeutung vorhanden, vielmehr ist der Schalenrand, entsprechend der schwachen Wölbung, schneidend scharf. Durch diese Merkmale ist die Art von *E. Vicaryi* und *Beyrichi* leicht zu unterscheiden.

Obschon wesentliche Details des inneren Baues, inbesondere Cruralplatten und Brachialapparat, nicht beobachtet werden konnten, kann, bei der sonstigen Übereinstimmung, eine Zugehörigkeit zu *Enantiosphen* nicht wohl bezweifelt werden. Die Einbiegung der Schale vor ihrem Rand ist demnach nicht als ein wesentliches Gattungsmerkmal anzusehen.

Dieser Ansicht ist auch Whidborne, der eine Form ohne diese Einbiegung mit dem provisorischen Namen *E. Oehlerti*[1]) belegt, und sogar Zweifel äußert, ob diese Form spezifisch von *E. Vicaryi* getrennt werden könne, welche Ansicht von Oehlert vertreten würde. Ich glaube, daß eine solche Trennung erforderlich ist, da das Vorhandensein oder Fehlen dieser Umbiegungsfläche

[1]) Devonian Fauna. II, S. 98, Taf. 11, Fig. 8.

bei ausgewachsenen Stücken, wie sie Whidborne abbildet, doch als Spezies-Merkmal angesehen werden muß.

Mit der genannten Whidborne'schen Art hat nun *E. Lotzi* entschieden Ähnlichkeit, unterscheidet sich aber in einem wesentlichen und einem weniger wichtigen Punkte. Dieser letztere besteht in der größeren Breite der englischen Form. Da aber *E. Vicaryi* in dieser Richtung sehr veränderlich ist, so ist darauf vielleicht kein großes Gewicht zu legen. Der Hauptunterschied liegt aber darin, daß Whidborne in seiner, anscheinend allerdings ergänzten Zeichnung 8^b in der Brachialklappe eine scharfe, vom Wirbel bogenförmig nach unten und außen verlaufende scharfe Kante zeichnet und in der Tafelerklärung ausdrücklich hervorhebt, während die westfälische Form hier eine gleichmäßige Wölbung besitzt.

Vorkommen: Zwei sehr gut erhaltene Exemplare aus dem Riffkalk von Bilveringsen bei Iserlohn befinden sich in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt in Berlin. Mehrere defekte Stücke vom gleichen Fundort in meiner Sammlung.

Enantiosphen Torleyi n. sp.

Taf. 5, Fig. 3; Taf. 6. Fig. 1.

Schale sehr groß, von gerundet vierseitigem, nicht ganz regelmäßigem Umriß, ziemlich gleichmäßig und flach gewölbt. Die Brachialklappe besitzt eine flache Furche, der eine unbedeutende Aufbiegung des Stirnrandes entspricht. Oberfläche glatt, in der Nähe des Außenrandes bei ausgewachsenen Exemplaren einige kräftige, stufenförmige Anwachsringe. Unter der stellenweise abgeblätterten äußeren Schalenlage kommt eine regelmäßige, enge, konzentrische Runzelung (Taf. 2, Fig. 1a) zum Vorschein. Wirbel der Stielklappe sehr klein und spitz. Area in der Stielklappe scharfkantig begrenzt, in der Brachialklappe fehlend. Deltyrium klein. Mediansepten in beiden Klappen vorhanden. Zahnstützen kräftig entwickelt. Cruralplatten nur unvollständig beobachtet, aber, soweit sie zu sehen sind, wie bei *E. Vicaryi* ausgebildet. Brachialvorrichtung und das Deltyrium nicht beobachtet. Keine Einbiegung der Schalen am äußeren Rande.

Von den übrigen Arten der Gattung ist *E. Torleyi* durch ihren gerundet vierseitigen Umriß und die mediane Furche auf der Brachialklappe, die allerdings gelegentlich undeutlich wird, leicht zu unterscheiden. Auch wurde bei keiner anderen Art die konzentrische Runzelung der inneren Schalenschicht beobachtet. Von *E. Beyrichi*, das im Umriß noch am nächsten steht, läßt die Art sich durch die flachere Wölbung, das Fehlen der Schaleneinbiegung und den kleineren Wirbel unterscheiden.

Daß die Art, ebenso wie die vorige, zu *Enantiosphen* zu rechnen ist, scheint mir zweifellos wegen der Übereinstimmung im Bau der Wirbelregion in der Stielklappe, der Zahnstützen und der Mediansepten. Eine Untersuchung des inneren Baues war wegen des geringen Beobachtungsmateriales ausgeschlossen.

Vorkommen: 2 Exemplare von Bilveringsen in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt in Berlin. 2 desgl. in meiner Sammlung. Mehrere Exemplare im Besitz von Herrn TORLEY.

Straßburg, den 3. August 1908.

Der Lauenburger Ton als leitender Horizont für die Gliederung und Altersbestimmung des nordwestdeutschen Diluviums.

Von Herrn **F. Schucht** in Berlin.

Hierzu Tafel 8.

I. Allgemeines.

Die Frage der Verbreitung des letzten Inlandeises im nordwestdeutschen Flachlande ist bisher aus dem Rahmen theoretischer Betrachtungen kaum herausgetreten. Sie ist jedoch ihrer Lösung insofern einen Schritt näher gerückt, als die früher vorherrschende Ansicht, das letzte Eis habe das Elbtal nicht überschritten, von einigen Geologen nicht mehr anerkannt wird. Für das mitteldeutsche Elbgebiet hat v. Linstow[1]) auf Analogieen im geologischen Aufbau hingewiesen, aus denen mit großer Wahrscheinlichkeit hervorgeht, daß das letzte Eis in jener Gegend das Elbtal überschritten hat. Nachdem ferner durch Monke[2]) der Nachweis geführt war, daß die bekannten Westerweyher Mergel eine interglaziale Altersstellung einnehmen, sind die im Osten der Provinz Hannover tätigen Geologen auf Grund vergleichender Betrachtungen geneigt, das Hangende jenes Interglazials als Oberes Diluvium anzusehen. Ein Beweis für diese Ansicht ist allerdings noch nicht erbracht.

[1]) O. v. Linstow, Über die Ausdehnung der letzten Vereisung in Mitteldeutschland. Dieses Jahrb. für 1905, Bd. XXVI, S. 186.

[2]) H. Monke, Zweimalige Vereisung und Interglazial südlich der Elbe. Dieses Jahrb. für 1902, Bd. XXIII, S. 625.

Seitdem sind im östlichen Hannover südlich von Lüneburg durch B. Dammer[1]) eine Reihe weiterer interglazialer Ablagerungen durch geologische Spezialaufnahmen bekannt geworden, die man mit dem Westerweyher Vorkommen für gleichalterig erklärt, so daß man auch in jenen Gebieten die obersten Glazialbildungen dem letzten Inlandeise zuschreibt. Auch in der Harburger Gegend hat nach Koert die jüngste Vereisung die Elbe überschritten.

Aus dem weiteren Gebiete zwischen Unterelbe und Unterweser liegen nur noch aus der Gegend von Stade bis Cuxhaven größere Flächen in geologischer Kartierung vor. Für die Stader und Lamstedter Gegend wies H. Schroeder[2]) zwei Vereisungen und ein Interglazial nach, mußte es jedoch bei dem damaligen Stande der geologischen Aufnahmearbeiten dahingestellt sein lassen, welche der drei Vereisungen hier in Frage kommen. Der diluviale Höhenrücken westlich von Cuxhaven vermag ebenso wenig wie die bisher kartierten Gebiete im Westen der Weser — in Ostfriesland und im Emsgebiete[3]) — Anhaltspunkte für die Altersbestimmung des Diluviums zu geben.

Über die Verbreitung des jüngsten Diluviums nach Westen zu geben demnach die bisherigen Aufnahmearbeiten noch keinen Aufschluß. Wenn trotzdem schon der Ansicht Ausdruck gegeben wird, daß die letzte Vereisung mindestens bis zur Weser gereicht habe[4]), so geschieht dies unter der Annahme, daß die Interglaziale, die sich zwischen Unterelbe und Unterweser, namentlich im Ge-

[1]) B. Dammer, Über einige neue Fundpunkte interglazialer Ablagerungen in der Lüneburger Heide. Dieses Jahrb. für 1907, Bd. XXVIII, S. 658.

[2]) H. Schroeder, Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte Preußens usw. »Blatt Stade«, »Blatt Lamstedt«.

[3]) F. Schucht, Geologische Beobachtungen im Hümmling. Dieses Jahrb. für 1906, Bd. XXV, S. 301.

O. Tietze, Beiträge zur Geologie des mittleren Emsgebietes. Dieses Jahrb. für 1906, Bd. XXVII, S. 160.

[4]) W. Wolff, Der geologische Bau der Bremer Gegend. Abh. Nat. Ver. Bremen, Jahrg. 1907, Bd. XIX, S. 207.

F. Schucht, Die interglazialen Ablagerungen von Godenstedt bei Zeven. »Aus der Heimat — für die Heimat«; Beitr. z. Naturk. Nordwestdeutschlands. N. F., H 1, 1908, S. 207.

biete der Lüneburger Heide, als Süßwasserkalk-, Torf- und Diatomeen-Lager vorfinden, infolge ihrer Lagerung und Beschaffenheit gleichalterig sind. Diese Interglaziale ermöglichen dann eine Gliederung des Diluviums dieses weiteren Gebietes insofern, als das Geschiebeglazial im Hangenden derselben als Ablagerung ein und derselben Eiszeit angesehen werden muß. Gehört die oberste Grundmoräne von Westerweyhe der letzten Vereisung an, so muß man bei obiger Annahme auch dem Geschiebesande über dem Interglazial von Nedder-Averbergen bei Verden dieselbe Altersstellung geben.

Ein weiterer Weg, eine Gliederung und Altersbestimmung des Diluviums im Westen der Elbe herbeizuführen, ist meines Erachtens gegeben, wenn es gelingt, einen durchgehenden Horizont in der diluvialen Schichtenfolge dieses weiteren Gebietes festzustellen. Die Ergebnisse mehrjähriger Aufnahmearbeiten und Exkursionen im nördlichen Hannover, Oldenburg und Holland lassen es mir als zweifellos erscheinen, daß in den »schwarzen Tonen« des Nordseeküstengebietes ein solcher Horizont vorliegt, und zwar geht meine Ansicht dahin, daß sich die schwarzen Tone von Lauenburg (der sog. »Lauenburger Ton« G. Müller's) bis zur Unterelbe erstrecken und einerseits mit den gleichartigen Tonen Schleswig-Holsteins, andererseits mit denjenigen im Westen der Elbe bis zur Zuidersee ident sind.

Bevor ich den Beweis für diese meine Ansicht erbringe, soll die Beschaffenheit des schwarzen Tones ausführlicher beschrieben werden.

II. Beschaffenheit der schwarzen Tone.

Der unverwitterte Ton ist in feuchtem Zustande meist tiefschwarz, auch bräunlich- oder grauschwarz; im trocknen Zustande sieht er bläulichgrau bis grau aus. Er tritt sowohl in tonreicher wie in feinsandiger Ausbildung auf. Je fetter die Tone sind, um so dunkler ist in der Regel ihre Farbe; sie zeigen dann oft speckigen Glanz. Der Ton bildet ein Glied einer meist sehr mächtigen, genetisch zusammengehörigen Schichtenfolge, an der auch tonige Feinsande, Feinsande und Sande beteiligt sind.

Die schwarzen Tone führen bald Glimmer, bald sind sie glimmerfrei; sie kommen sowohl geschichtet wie ungeschichtet vor. Stellenweise sind sie gefältelt oder gestaucht, Erscheinungen, die in vielen Fällen glazialer Entstehung sind. Die Tone sind meist plastisch und ungemein fest gelagert. Ihr Aussehen erinnert an das der miocänen Tone; sie sind denn auch s. Zt. von HUNÄUS[1]), anfänglich auch von L. MEYN[2]) für tertiäre Tone angesprochen worden. Die schwarzen Tone sind fossilfrei; ihr Schlämmrückstand weist nach GOTTSCHE[3]) im Hamburger Gebiete, nach G. MÜLLER[4]) auch bei Lauenburg nordisches Material auf. An einzelnen Stellen hat man Bernstein und Gipskrystalle in ihnen gefunden, auch Braunkohlenteilchen und Braunkohlenstaub, zuweilen auch Holzreste. Namentlich in den oberen Partieen (bis etwa 2 m Tiefe) treten verschiedentlich nordische Blöcke auf, z. B. in der Tongrube von Dwoberg unweit Delmenhorst. In manchen Fällen handelt es sich hier wohl um Driftblöcke, in anderen um Lokalmoränen.

Der schwarze Ton wird in 2—3 m Tiefe kalkhaltig; nach den vorliegenden Analysen schwankt der Kalkgehalt ($CaCO_3$) zwischen 5 und 9 pCt.

Die schwarze Farbe des Tones rührt von einem mehr oder weniger hohen Gehalt an organischer Substanz her. Derselbe betrug (bestimmt als Humus nach KNOP)

bei Lauenburg (aus 23 m Tiefe)	2,11	pCt.
» Altona (aus 43 m Tiefe)	2,11	»
» Bederkesa b. Geestemünde (aus 22 m Tiefe)	4,06	»
» Winschoten (Holland) (aus 5 m Tiefe) .	6,36	»

Ein zum Vergleich untersuchter schwarzer miocäner Ton aus

---

[1]) HUNÄUS, Die geognostischen Verhältnisse des Königreichs Hannover. Festschr. der Landw.-Gesellsch. zu Celle 1868.

[2]) L. MEYN, Neue Beobachtungspunkte mitteltertiärer Schichten in Lauenburg und Holstein. Zeitschr. der D. geol. Ges. III, 1851, S. 411.

[3]) C. GOTTSCHE, Der Untergrund Hamburgs. Hamburg 1901.

[4]) G. MÜLLER, Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Preußens usw., Blatt Lauenburg. Berlin 1904.

Die Ergebnisse der Untersuchungen auf Blatt Lauenburg (Elbe) im Sommer 1899. Dieses Jahrb. für 1899. Berlin 1900, S. L.

Schleswig-Holstein enthielt 7,31 pCt. organischer Substanz. In sämtlichen Proben war Schwefeleisen nicht nachweisbar, so daß dieses als Ursache der Färbung nicht in Betracht kommt. Herr Dr. A. Böhm, der diese chemischen Bestimmungen freundlichst ausführte, machte mich darauf aufmerksam, daß die organische Substanz sowohl des diluvialen wie des tertiären schwarzen Tones sich in Schwefelsäure nicht in der Weise zersetzt, wie dies beim Humus der alluvialen Böden der Fall ist; es zeigte sich vielmehr bei der Zersetzung durch Schwefelsäure eine äußerst fein verteilte, in der Säure suspendierte Substanz, die dann bei der Oxydation in Kohlensäure verwandelt wurde. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß in den schwarzen Tonen ein äußerst feinverteilter Braunkohlenstaub vorliegt, der die Färbung hervorruft, und man ist zu der Annahme berechtigt, daß die diluvialen schwarzen Tone viel tertiäres Material enthalten.

In seiner Verwitterungsrinde zeigt der schwarze Ton zuweilen braune, braungelbe, auch graue Farbe, so daß er dort, wo er zutage tritt, oft nicht ohne weiteres als solcher erkannt wird. In Ostfriesland finden sich in den obersten Schichten stellenweise sogar dünne Lagen grauweißer Tone, deren Enteisenung durch Humussäuren bewirkt zu sein scheint.

Die feinkörnigen Sande, die mit den schwarzen Tonen zusammen auftreten (der »Präglazialsand« Focke's) sind meist deutlich geschichtet, bald horizontal, bald wellig gebogen. »Der Sand enthält stets schwarze Körner, von denen sich in der Regel einige mit dem Magnete ausziehen lassen, während ein größerer Teil kohliger Natur ist. Der Rest dürfte aus Hornblendesplittern und unmagnetischem Titaneisen bestehen. Außerdem enthält der Sand etwas weißen Glimmer. Oft enthält er horizontale Bänder von gelbem Lehm und tonigem Sand« [1]).

[1]) W. O. Focke, Die geologischen Verhältnisse des Reg.-Bez. Stade. Festschr. der Prov.-Landw.-Ver. für den Reg.-Bez. Stade, 1885, S. 134.

Ders., Zur Kenntnis der Bodenverhältnisse im niedersächsischen Schwemmlande. Abh. Nat. Ver. Bremen Bd. X, 1886.

Ders., Geognostische Notizen. Abh. Nat. Ver. Bremen, Bd. XIII. Bremen 1896.

Ders., Geognostische Beobachtungen bei Stade und Hemelingen. Abh. Nat. Ver. Bremen, Bd. VII. 1882.

Abgesehen von der auffallend dunklen Farbe ist der schwarze Ton noch durch seine meist großen Mächtigkeiten charakterisiert. Wie aus den nachfolgenden Beschreibungen hervorgehen wird, sind Mächtigkeiten von 30, 60 und über 100 m sehr häufig. Wird der Ton geringmächtiger oder keilt er aus, wie dies namentlich im Weser- und Emsmündungsgebiet der Fall ist, so wird er, wie bereits erwähnt, durch gleichalterige Feinsande, in Ostfriesland auch zuweilen durch gröbere Quarzsande ersetzt. Die großen Unterbrechungen, die der Ton in den Flußgebieten auf der Karte aufweist, sind also durch diese Übergangsfacies zu erklären.

III. Die Verbreitung und Lagerung der Tone.

Der schwarze Ton ist an zahlreichen Stellen des Küstengebietes bei Bohrungen angetroffen oder in Ziegel- und Mergelgruben aufgeschlossen, wie aus der beigegebenen Karte zu ersehen ist. Die zahlreichen Vorkommnisse bilden bereits ein ziemlich dichtes Netz, so daß sich schon aus dieser Tatsache die Vermutung, daß hier ein durchgehender Horizont vorliegt, ohne weiteres aufdrängt.

Da es zu weit führen würde, jedes einzelne auf der beigefügten Karte angegebene Vorkommen schwarzen Tones eingehender zu beschreiben, sollen hier nur die für unsere Frage wichtigsten Beobachtungen erwähnt werden. Die Eintragungen auf der Karte beruhen zum Teil auf Hinweisen der Literatur, zum Teil auf Ergebnissen neuerer Bohrungen und zahlreicher eigener Erkundungen. Eine Reihe mir wertvoller Mitteilungen verdanke ich den Herren Prof. Gagel, Dr. Koert, Prof. Schroeder und Dr. Wolff.

A. Schleswig-Holstein und das Gebiet zwischen Unterelbe und Unterweser.

Das Diluvium bei Lauenburg besteht nach der Ansicht mehrerer Geologen aus Ablagerungen dreier Vereisungen und zweier Interglaziale. Zum Interglazial I gehört das sog. Präglazial G. Müller's[1]) (Cardiumsand, Mytiluston usw.), zum Inter-

[1]) G. Müller, a. a. O.

glazial II das Torfflöz am Kuhgrund. Der fette dunkle Lauenburger Ton bildet das Liegende des Interglazials I; er ist hier mehr als 80 m mächtig.

Nördlich und nordwestlich von Lauenburg treten dann die schwarzen Tone an mehreren Stellen zutage. Gottsche hat dieselben dann weiter am ganzen Elbufer von Schulau bis Hamburg beobachtet. Der bei Hamburg erbohrte Ton gehört vermutlich auch hierher. »Die Tone fehlen kaum irgendwo, nur sind sie auf dem Plateau weniger mächtig als im Elbtal. Ihre Deutung als fluvioglaziale Absätze wird durch das Fehlen jeglicher Versteinerung unterstützt«.

Das Normalprofil, das Gottsche[1]) für die Hamburger Gegend aufstellt, entspricht der vorhin angeführten Gliederung bei Lauenburg; er nimmt ebenfalls drei Eiszeiten und zwei Interglaziale an. Der schwarze Ton (= »Unterdiluvialer Ton« Gottsche's) lagert dort unmittelbar unter dem marinen Interglazialton (Interg. I), andernfalls unter dem Unteren Geschiebemergel. Die Niveauverhältnisse des Tones wechseln im Hamburger Gebiete insofern nicht unerheblich, als der Ton oft auf der Höhe der Kuppen in geringer Tiefe ansteht, in den Tälern dagegen in größerer Tiefe. Am Krähenberge bei Blankenese erscheint er z. B. 80 m über N. N., am Seemannshause in Hamburg höchstens 10 m über N. N., dagegen in der Bohrung auf Steinwärder — 92 m. Gottsche hält dadurch eine »selbständige Hügelung dieser Straten« für erwiesen. Auch Meyn[2]) erwähnt eine wellenförmige Hügelung der Oberfläche dieser Tone im Elbgebiet bei Lauenburg, die Unterschiede von 18 m bewirkt.

---

[1]) C. Gottsche, Der Untergrund Hamburgs. Aus: Hamburg in naturw. und medizin. Beziehung. Festgabe zur 73. Vers. Deutsch. Naturf. und Ärzte. Hamburg 1901.

Ders., Die tiefsten Glazialablagerungen der Gegend von Hamburg. Vorl. Mitt. Sonderabdruck aus den Mitt. der Geogr. Gesellsch. in Hamburg. Bd. XIII. Hamburg 1897.

Ders., Die Endmoränen und das marine Diluvium Schleswig-Holsteins. Hamburg 1897, 1898. Mitt. der Geogr. Gesellsch. in Hamburg. Bd. XIII, XIV.

Ders. und F. Wibel, Skizzen und Beiträge zur Geognosie Hamburgs und seiner Umgebung. Aus: »Hamburg in naturhist. und medizin. Beziehung.« Festschrift der 49. Vers. Deutsch. Naturf. und Ärzte.

[2]) A. a. O.

Die Mächtigkeit des Tones im Hamburger Gebiet beträgt u. a. bei Dockenbuden > 120 m, bei Nienstedten 140 m, bei Hamburg (Hamm) 50 m.

Es sei schon hier bemerkt, daß das Normalprofil GOTTSCHE's aus den Ergebnissen zahlreicher Bohrungen zusammengesetzt ist. Ich habe die sämtlichen bisher bekannt gewordenen Bohrprofile des Hamburger Gebietes durchgesehen, kann aber aus denselben nur eine Zweiteilung des Diluviums erkennen; über den schwarzen Tonen lagert jedenfalls stets nur eine Grundmoräne. Von Bedeutung ist bei den Hamburger Bohrungen jedenfalls die Tatsache, daß im Liegenden der Tone zweifellos Grundmoräne (von 30 m Mächtigkeit) auftritt.

Von den Quarzglimmersanden, die im Liegenden des schwarzen Tones auftreten, sagt GOTTSCHE mit Recht, daß ihr Auftreten im wesentlichen an das Elbtal gebunden zu sein scheine. »An der Stelle, wo diese Sande auftreten, sind die Unteren Tone (schwarze Tone) gewöhnlich weniger mächtig. Wollte man annehmen, daß die Unteren Tone und Sande sich an diesem Punkte gegenseitig vertreten, so würde sich für beide zusammen eine mittlere Mächtigkeit von 131,1 m ergeben.« Ganz analoge Verhältnisse finden wir im Weser- und Emsgebiete.

Bei Tesperhude unterhalb Lauenburg wird der schwarze Ton ebenfalls von nur einem Geschiebemergel bedeckt, den Dr. KOERT nach einer brieflichen Mitteilung für Oberen halten möchte. KOERT ist jedoch der Ansicht, daß hier eine Diskordanz zwischen Geschiebemergel und Ton besteht, den er in Bezug auf das Lauenburger Profil bei normaler Lagerung unter dem unteren Geschiebemergel annimmt. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschließen [1]).

Die Tone im westlichen Schleswig-Holstein sind nach den Untersuchungen von C. GAGEL und W. WOLFF [2]) — von strittigen

---

[1]) Hr. Dr. KOERT machte mich noch freundlichst darauf aufmerksam, daß der auf der Karte angegebene schwarze Ton bei Börnsen dem Lauenburger Tone vermutlich nicht ident sei, wohl aber der Ton nordwestlich davon bei Bergedorf.

[2]) W. WOLFF, Bemerkungen über die holsteinische Glaziallandschaft. Zeitschr. der Deutsch. geolog. Gesellsch. 1905, S. 395.

Punkten der Lauenburger Gegend abgesehen — überall von nur einer Grundmoräne, und zwar der der letzten Vereisung, überlagert. Bei Hummelsbüttel treten im Hangenden der schwarzen Tone interglaziale Mytilus- und Cardiumschichten auf, ebenso bei Wellingsbüttel und Hinschenfelde. Ferner sind schwarze Tone bei Ahrensburg, Siett, Trittau usw. bekannt geworden. Wolff[1]) ist der Ansicht, daß das Lauenburger Interglazial I (marine und lakustre Schichten) im Zusammenhange steht mit den marinen Interglazialen von Ütersen, Blankenese und Hummelsbüttel. Den schwarzen Ton von Krüzen bei Lauenburg hält Wolff für den echten Lauenburger Ton. Vom Krüzener Interglazial sagt er: »Die ganzen Lagerungs- und Ausbildungsverhältnisse dieses Interglaziales haben eine so frappante Ähnlichkeit mit denjenigen des jüngeren Interglaziales von Hummelsbüttel, daß ich keinen Augenblick an der Identität beider zweifle.«

Das Interglazial von Ütersen-Schulau liegt nach Schroeder und Stoller[2]) ebenfalls auf schwarzem (40 m mächtigen) Tone. Sowohl Hangendes wie Liegendes dieser beiden Ablagerungen besteht aus Grundmoräne. Schroeder und Stoller halten es für »wahrscheinlich«, daß das Hangende der jüngsten Vereisung angehört.

Aus dem Gebiete zwischen Unterelbe und Unterweser ist der schwarze Ton aus zahlreichen Bohrungen und Aufschlüssen bekannt geworden. Das marine Interglazial von Stade usw. lagert nach Schroeder[3]) auf und in einer geringmächtigen Schicht solcher Tone, die von Geschiebemergel über- und unterlagert werden. Welchen Eiszeiten diese Moränen angehören, und welche Altersstellung den Geschiebedecksanden jenes Gebietes zukommt, läßt Schroeder, wie bereits erwähnt, unentschieden. Die Lagerungsverhältnisse sind bekanntlich in diesem Gebiete des Elbtalrandes sehr gestört.

---

[1]) W. Wolff, Ein Nachwort zur Interglazialfrage. Zeitschr. der Deutsch. Geolog. Gesellsch. 1906, Nr. 11.

[2]) Schroeder, H. und Stoller, J., Marine und Süßwasserablagerungen von Uetersen-Schulau. Dieses Jahrb. f. 1905, Bd. XXVI, S. 94.

[3]) Schroeder, H., Mitteilung über die geologischen Aufnahmen bei Stade. Dieses Jahrb. f. 1898, S. CL.

In den weiteren Gebieten des Regierungsbezirks Stade liegen die Verhältnisse sehr einfach, insofern, als die schwarzen Tone bezw. die ihnen gleichaltrigen Feinsande überall von Ablagerungen nur einer Eiszeit bedeckt werden. Als typisches Profil kann für dies Gebiet gelten:

Decksand (Geschiebesand),

Geschiebemergel,

Kies und Sand,

Schwarzer Ton, Glimmersand usw.

Die Mächtigkeit des Glazials über den schwarzen Tonen reicht bis 30—40 m; an mehreren Stellen treten die Tone zutage oder sind unter nur dünner Deckschicht anstehend. Bei Harsefeld südlich von Stade ist der Ton nur 6 m, bei Ahlerstedt > 50 m mächtig. In der Gegend von Bederkesa tritt der schwarze Ton (sogenanntes Judenpech) meist in geringer Tiefe auf und ist hier bei 60 m noch nicht durchbohrt. Bei Brinkamahof unweit Geestemünde hat eine Bohrung eine 60 m mächtige Schichtenfolge von schwarzen Tonmergeln und Mergelsanden durchsunken.

Im Wesermündungsgebiet, namentlich in der Bremer Gegend, sind Übergänge in Feinsande sehr häufig, sowohl im Hangenden wie im Liegenden des Tones. Focke ist der Ansicht, daß die schwarzen, von ihm als »präglazial« bezeichneten Tone der weiteren Umgebung Bremens einen und denselben Horizont bilden, eine Ansicht, die neuerdings auch W. Wolff vertritt.

In dem hier besprochenen Gebiete zwischen Unterelbe und Unterweser liegt auch das Interglazial von Godenstedt bei Zeven, dessen Hangendes und Liegendes aus glazialen Bildungen besteht. Die Altersstellung des Liegenden zu den in der Nähe Godenstedts auftretenden schwarzen Tonen ließ sich jedoch bis jetzt nicht feststellen.

Es mag noch darauf hingewiesen werden, daß auch in der Gegend von Lüneburg und Ülzen, westlich und südlich davon, sehr mächtige, zum Teil auch dunkelgefärbte Tone in anscheinend gleicher Altersstellung wie die hier besprochenen schwarzen Tone

auftreten. B. Dammer[1]) berichtet darüber: »Auf den Blättern Bevensen und Ebstorf sind die zwei verschiedenen Eiszeiten angehörigen Geschiebemergel durch zwischen ihnen eingeschalteten Bänderton und Mergelsande getrennt, die in dem ganzen Kartengebiete als durchgehender Horizont teils zu Tage ausgehen, teils in mehr oder weniger tiefen Aufschlüssen bloßgelegt sind.«

Es ist sehr wahrscheinlich, aber durch eingehende Untersuchungen noch zu beweisen, daß auch die letztgenannten Tone dem Lauenburger Tone gleichaltrig sind.

B. Das Gebiet zwischen Unterweser und Unterems.

Daß die Geestgebiete östlich und westlich der unteren Weser einen analogen geologischen Aufbau haben, konnte ich durch Untersuchung von Aufschlüssen bei Loxstedt südlich von Geestemünde einerseits und bei Heidmühle südöstlich von Jever andererseits feststellen. Es folgen hier unter dem glazialen Höhendiluvium petrographisch völlig gleichartige Feinsande, denen in größerer Tiefe schwarze Tone folgen, wie aus den in der Nähe niedergebrachten Bohrungen hervorgeht.

Aus dem Gebiete zwischen Unterweser und Unterems ist der schwarze Ton (Schmink, Dwo) an zahlreichen Stellen bekannt geworden. Auch hier liegt im Hangenden desselben überall das glaziale Diluvium nur einer Vereisung vor, das hier nur selten über 15 m mächtig wird. Die Tone treten hier auch viel häufiger zu Tage wie im Osten der Weser, namentlich in den randlichen Geestgebieten. Der Zusammenhang der Tone im Wesermündungsgebiet tritt noch dadurch deutlich in Erscheinung, daß dieselben bereits bei Delmenhorst, also der Bremer Geest sehr nahe, wieder ansetzen und dann an zahlreichen Stellen des Geestrandes nach Nordwest zu nachzuweisen sind. Bei Delmenhorst sind die Tone 30 m, bei Frisoythe ebenfalls 30 m, bei Varel 60 m, bei Westerstede 5—20 m mächtig; bei Wiesederfehn (südlich von Wittmund) wurde der 50 m mächtige Ton von Einlagerungen humoser Quarzsande durchsetzt.

[1]) B. Dammer, a. a. O.

Bei Jever[1]) folgt unter dem Geschiebemergel eine über 110 m mächtige Schichtenfolge von Tonmergeln, Mergelsanden und Sanden. Bei Wittmund (Molkerei) sind die Tone bei 30 m durchbohrt und lagern hier über kiesigen Quarzsanden vermutlich diluvialen Alters.

Auf den Blättern Jever, Wittmund und Esens treten die schwarzen Tone, wie die geologische Aufnahme ergeben hat, zweifellos als durchgehender Horizont auf. Sie treten hier in größeren Flächen zutage, sind jedoch sehr häufig bis 1—3 m Tiefe zu gelbem Ton und Schluffsand verwittert. Bei Aurich[2]) (Bahnhof) ist bei einer 80 m tiefen Bohrung unter Geschiebemergel eine 46,5 m mächtige Schichtenfolge von Tonmergel und Mergelsand festgestellt worden, deren Liegendes aus kiesigen Sanden mit nordischem Material besteht, denen dann Quarzsande mit Braunkohlenteilchen folgen. Bei Papenburg liegen 47 m mächtige Tone und Feinsande vor, die ich als den schwarzen Tonen gleichalterig betrachten möchte. Nach O. Tietze[3]) sind die Tone bisweilen schwach kalkig und führen im Liegenden zweifellos glaziale Sande.

Die schwarzen Tone Oldenburgs und Ostfrieslands hält auch J. Martin[4]) für gleichalterig; er rechnet sie den Vorschüttungsprodukten desjenigen Eises zu, das den Aufbau des dortigen Höhendiluviums bewirkte. »Unter dem Geschiebelehm tritt ein glimmerfreier schwarzer Hvitåton auf, der bei der Bevölkerung unter dem Namen »Schmink« allgemein bekannt ist. Wie ich ausdrücklich hervorheben muß, ist dieser Ton im Amte Varel weit

---

[1]) Schucht, F., Erläuterungen zur geolog.-agron. Karte »Blatt Jever.« Oldenburg 1899.

[2]) Schucht, F. und Tietze, O., Das Diluvium an der Ems und in Ostfriesland. Zeitschr. der Deutschen geolog. Gesellsch. 1907, H. 1, S. 215.

[3]) O. Tietze, Beiträge zur Geologie des mittleren Emsgebietes. Dieses Jahrb. f. 1906, Bd. XXVIII. Berlin 1906, S. 159.

Ders., Über das Alter des Emstalsandes. Zeitschr. der Deutschen geolog. Gesellsch. 1907, S. 132.

[4]) J. Martin, Diluvialstudien II, Das Haupteis ein baltischer Strom. Sep.-Abdr. aus dem X. Jahresber. Nat.-Ver. Osnabrück 1894.

Ders., Duvialstudien III, Vergleichende Untersuchungen über das Diluvium im Westen der Weser. 2. Gliederung des Diluviums. XI. Jahresber. der Nat. Ver. Osnabrück 1896.

verbreitet und besitzt dabei stellenweise eine solch bedeutende Mächtigkeit, daß z. B. im Neuenburger Walde gelegentlich einer Brunnenbohrung sein Liegendes in 60 m Tiefe noch nicht erreicht wurde.«

Wie schon erwähnt wurde, tritt der Ton in den Mündungsgebieten der Flüsse entweder in geringerer Mächtigkeit auf oder keilt hier vollends aus. An seine Stelle treten gleichalterige fein- bis grobkörnige Sande. So treten z. B. bei Emden (Königspolderwatt) bis 80 m Tiefe Quarzsande auf, ohne eine Spur nordischen Materials.

C. Das Gebiet zwischen Unterems und Zuidersee.

Im Rheiderland (Ostfriesland westlich der Ems) treten die schwarzen Tone in weiter Verbreitung auf, worauf auch R. Bielefeld[1]) hinweist. Bei Bunde (Molkerei) sind dieselben in einer Mächtigkeit von 65 m unter einem $1^1/_2$ m mächtigen Geschiebeglazial erbohrt worden; das Liegende besteht aus »kiesigen Sanden«. Der Ton ist hier sehr fett, nur von wenigen dünnen Sand- und Mergelsandlagen durchzogen.

In den nordöstlichen Niederlanden, namentlich in der Provinz Groningen, ist der schwarze Ton (potklei) ebenfalls sehr häufig[2]). In die beigefügte Karte habe ich nur solche Vorkommnisse eingetragen, deren Identität mit den übrigen schwarzen Tonen mir zweifellos erschien. Diese Vorsicht war nötig, da in der holländ-

[1]) R. Bielefeld, Die Geest Ostfrieslands usw. Forschungen zur deutsch. Land- und Volksk. XXII, Stuttgart 1907.

[2]) W. C. H. Staring, De bodem von Nederland. Haarlem 1860.

H. van Cappelle, Diluvialstudien im Südwesten von Friesland. Med. omtr. d. geol. v. Ned. Nr. 18. Verh. d. Kon. Akad. v. Wetensch. Deel IV, Nr. 3. Amsterdam 1895.

Ders., Bijdrage tot de kennis von Frieslands bodem. Overgedr. nit het Tijdschrift van het Kon. Ned. Aardryksk. Genotsch. Leiden 1888.

Ders., Quelques considérations sur le Quaternaire ancien dans le nord des Pays-Bas. Extr. d. Bull. d. l. soc. belge de geol. etc. Bruxelles 1888.

Ders., Over een oud diluviale mergel in het Oldambt, benevens enkele algemeene opmerkingen over mergel op het Nederlandsche glaciaalgebid. Tijdschr. d. Ned. Heidem. IX, 1897.

G. A. Venema, Over den bodem van Oldambt en Westerwolde. II. Over de gronden, die ouder zijn dan het alluvium. Bydr. tot d. kennis v. d. tegenw. staat d. prov. Groningen IV 1869.

dischen Literatur unter der Bezeichnung »potklei« geologisch verschiedene Tone durchgehen, wie mir Herr Prof. VAN CALKER-Groningen freundlichst mitteilte. Die Verbreitung der schwarzen diluvialen Tone ist aber zweifellos weit größer, als die Übersichtskarte angibt.

Bei Groningen ist der schwarze Ton mehr als 25 m mächtig; südwestlich hiervon bei de Leek und Zuidbrock zwischen Winschoten und Groningen beginnt der Ton bei 5 m Tiefe und ist bei 25 m noch nicht durchsunken. Bei Heiligenlee ist der Ton ebenfalls aufgeschlossen. BERENDT und MEYN[1]) berichten über diese Tone, daß für sie eine Marmorierung und dann die Verbindung der einzelnen Brocken durch ein hellgraues, äußerst feinsandiges Mergelmehl charakteristisch sei. »Das letztere dient in seiner wunderlichen petrographischen Verwendung als Füllungsmittel zwischen den getrennten Stücken des Brockenmergels und seiner Coätanen am leichtesten zur Erkennung dieser weit verbreiteten, meist sehr mächtigen und wenig wechselnden Tiefseebildung.«

Vom Tonvorkommnis bei Winschoten heißt es nach genannten Autoren, daß er schwarzgrau und völlig frei von Geschieben oder Sandkörnern sei, brauchbar sowohl zu vorzüglichen Dachpfannen, als auch zu Chausseeklinkern, da er, wie aller Diluvialton, seinen Kalkgehalt nicht in Körnern oder Steinchen enthält. Der Ton tritt hier, ebenso wie in Ostfriesland, teils zutage, teils ist er von Sand bedeckt. »Er gleicht in mancher Beziehung, namentlich in seiner außergewöhnlich dunklen Farbe, den miocänen Glimmertonen.« Die Beschreibung der petrographischen Beschaffenheit, die BERENDT und MEYN vom »potklei« geben, könnte ich ohne weiteres auf die schwarzen Tone übertragen, die ich letzthin in Wiesederfehn (südöstlich von Wittmund) zu untersuchen Gelegenheit fand. L. MEYN ging s. Zt. bereits soweit, daß er die bei Winschoten beobachteten Tone auf Grund ihrer petrographischen Beschaffenheit und ihrer Lagerung mit dem beim Geeste-

[1]) BERENDT und MEYN, Bericht über eine Reise nach Niederland, im Interesse der Kgl. Pr. geolog. Landesanst. Z. d. D. Geol. Ges. 1874, S. 284.

münder Hafenbau angeschnittenen Tone identifizierte. Auch J. Martin wies späterhin auf die große Ähnlichkeit der holländischen Tone mit denen Ostfrieslands und Oldenburgs hin. »Der weit verbreitete »potklei«, dessen schon Staring gedenkt, stimmt augenscheinlich überein mit unserem »Schmink«, einem in feuchtem Zustande schwarzen, glimmerhaltigen unteren Hvitåton. Entsprechend dieser Auffassung wird er von Lorié dem »glaciaal gelaagd diluvium« beigerechnet; auch Modifikationen des potklei, ähnlich denen unseres Schminks, wie bei Varel, werden von demselben Autor beschrieben. Beide Bildungen haben außerdem das mit einander gemein, daß sie unter Umständen eine bedeutende Mächtigkeit aufweisen.«

IV. Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlufsfolgerungen.

Fassen wir die bisherigen Ausführungen zusammen, so führen sie zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Stellen, an denen bis jetzt die schwarzen Tone nachgewiesen werden konnten, bilden bereits ein so dichtes Netz, daß die Annahme eines durchgehenden Horizontes schon hierdurch sehr wahrscheinlich gemacht wird. Dort, wo auf größere Erstreckung hin die Tone bisher nicht festgestellt werden konnten, handelt es sich entweder um größere Moorgebiete, z. B. in Ostfriesland, aus denen keine tieferen Bohrungen vorliegen, oder aber um Gegenden, in denen die Tone bei Brunnenbohrungen überhaupt nicht erreicht wurden, da die Grundwasserträger bereits in ihrem Hangenden zu finden waren.

2. Die Tone sind diluvialen Alters. Der Gehalt des Schlämmrückstandes an nordischem Material bei den Tonen des Elbgebietes, der Gehalt an Kalk, sowie — was das Ausschlaggebende ist — die Unterlagerung durch zweifellos glaziale Ablagerungen im Elbgebiet (Lauenburg, Hamburg) und im Westen der Weser (Aurich, Papenburg) beweisen das diluviale Alter.

3. Die Lagerungsverhältnisse sind (abgesehen von Lauenburg) in dem gesamten Gebiete von auffallender Gleich-

artigkeit. Das Hangende der schwarzen Tone bezw. ihrer Altersäquivalente besteht in Schleswig-Holstein, Nordhannover, Oldenburg und Holland aus den Ablagerungen nur einer Eiszeit.

4. Die Oberkante des Tones liegt — von einigen Störungszonen im Elbgebiet abgesehen — im allgemeinen in ungefähr gleicher Höhenlage, etwa 1—5 m über N. N.

5. Die schwarzen Diluvialtone des Nordseeküstengebietes sind petrographisch gleichartig oder doch sehr ähnlich. Wechsellagerungen von Tonmergeln, Mergelsanden und Sanden treten oftmals auf, so daß alle diese Bildungen genetisch gleichwertig sind.

6. Die Tone bilden einen den heutigen Marschen analogen Saum des diluvialen Küstengebietes.

7. Die Elbe, Weser und Ems hatten zur Zeit der Entstehung der schwarzen Tone die gleichen Täler — wenigstens in ihren Mündungen — wie heute. Dies wird bewiesen durch das Abnehmen der Mächtigkeit oder aber durch das Auskeilen der Tone und ihren Ersatz durch sandige Bildungen in diesen Tälern. Die Sande und kiesigen Sande der Ems, anscheinend auch der Weser, enthalten einheimisches Material.

8. Die marinen Interglaziale des Elbmündungsgebietes lagern zum größten Teile auf den schwarzen Tonen.

Es würde sich demnach für das hier in Frage kommende Gebiet (außer Lauenburg) folgende schematische Gliederung aufstellen lassen:

Im westlichen Gebiete	Im östlichen Gebiete
Geschiebemergel bezw. -lehm, Geschiebesande, Sande: Ablagerungen einer Vereisung.	
	Interglaziale
Schwarze Tonmergel, Mergelsande, Sande.	
Glaziale Sande (stellenweise)	Geschiebemergel, Sande usw.
Quarzsande diluvialen oder tertiären Alters	Tertiär, namentlich Miocän (Tone, Sande).

Dieser schematischen Gliederung ist einzig und allein das bekannte Lauenburger Profil nicht ohne weiteres einzuordnen, während die Schichtenfolge bei Stade und Hamburg nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen dem Schema wohl entspricht. Solange nicht der Nachweis geführt ist, daß die $1-1^1/_2$ m mächtigen Decksande, die bei Stade die aufgerichteten Schichten zweier Vereisungen und eines Interglazials diskordant überlagern, die Ablagerungen einer dritten Vereisung darstellen, spricht nichts dagegen, das Stader Profil mit obiger Gliederung in Einklang zu bringen. Die Profile der Bohrungen des Hamburger Gebietes lassen sich zwanglos dahin deuten, daß über den schwarzen Tonen überall Ablagerungen nur einer Eiszeit liegen.

Nur das Lauenburger Profil läßt sich der Schichtenfolge des weiteren Gebietes nach unserer heutigen Auffassung nur mit großen Bedenken einordnen. Die Deutung dieses Profils hat bekanntlich verschiedene Wandlungen durchgemacht. Credner[1]), Geinitz und Wahnschaffe hielten seinerzeit das Torflager am Kuhgrund für postglazial, Keilhack[2]) und Müller dann für interglazial, nachdem ersterer das Vorkommen von Samen von *Brasenia purpurea* Michx. festgestellt hatte. W. Wolff kommt bei seinen vergleichenden Untersuchungen zu dem Schlusse, daß ein postglaziales Alter des Torflagers möglich sei, da der Geschiebemergel im Liegenden derselbe sei, der überall in Schleswig-Holstein als Oberer gedeutet werde. Wolff meint, daß das Lauenburger Interglazial I (marine und lakustre Schichten) im Zusammenhange steht mit den marinen Interglazialen von Ütersen, Blankenese, Hummelsbüttel usw., da sich in den ganzen Lagerungs- und Ausbildungsverhältnissen dieses Interglazials eine frappante Ähnlichkeit zeige. Das Hangende des Interglazials von Tesperhude gehört nach Koert[3]) »wahrscheinlich« dem Ober-

[1]) H. Credner, E. Geinitz und F. Wahnschaffe, Über das Alter des Torflagers von Lauenburg a. d. Elbe. Neues Jahrb. für Min. usw. Bd. II. 1893.

[2]) K. Keilhack, Über ein interglaziales Torflager im Diluvium von Lauenburg a. d. Elbe. Dieses Jahrb. für 1884, S. 211.

[3]) W. Koert und C. Weber, Über ein neues interglaziales Torflager. Dieses Jahrb. für 1899. Berlin 1900, S. 185.

diluvium an. C. GAGEL[1]) hat durch planmäßige Spezialaufnahmen den Beweis erbracht, daß der Obere Geschiebemergel bis an den Nordrand des Blattes Lauenburg reicht. Will man aber den Sanden im Hangenden des Torfflözes ebenfalls ein oberdiluviales Alter geben, so müßten die schwarzen Tone bei Lauenburg auf eine tiefere Stufe, unter den Unteren Geschiebemergel, verlegt werden.

Meine Ansicht geht dahin, daß der schwarze Ton bei Lauenburg dieselbe Stellung in der Schichtenfolge einnimmt wie in der weiteren Umgebung, daß also die Grundmoräne im Liegenden des Torfflözes derjenigen Grundmoräne ident ist, die man in Schleswig-Holstein bis jetzt für »Oberes Diluvium« hält. Liegt hier wirklich Oberes Diluvium vor, so würde zu folgern sein, daß das Torfflöz postglazialen Alters sei, und weiter, daß die letzte Vereisung die Hauptvereisung gewesen sei, da das glaziale Diluvium im Hangenden der schwarzen Tone bis nach Holland zu verfolgen ist.

Dem wird bekanntlich das Vorkommen von *Brasenia purpurea* MICHX. entgegengehalten; die Ansicht, daß diese Pflanze in postglazialer Zeit nicht mehr vorkommt — auch die neueren Untersuchungen J. STOLLER's[2]) sprechen sich dahin aus — ist bisher nicht widerlegt. Besitzt *Brasenia* diese Beweiskraft, so ist das Torfflöz als interglazial, die Sande im Hangenden also als Ablagerung einer weiteren Vereisung anzusehen. Ist aber der schwarze Ton der leitende Horizont, für den ich ihn halte, so können die als Oberes Diluvium aufgefaßten Bildungen des westlichen Schleswig-Holsteins und die Sande im Hangenden des interglazialen Torfflözes unmöglich gleichalterig sein. Die Sande müßten als die letzten Ausläufer des jüngsten Inlandeises angesehen werden und das bisher als »Oberes« aufgefaßte Diluvium des westlichen Schleswig-Holsteins und östlichen Hannovers müßte der vorletzten Vereisung angehören.

---

[1]) Nach freundlicher Mitteilung.

[2]) J. STOLLER, Über die Zeit des Aussterbens der *Brasenia purpurea* MICHX. in Europa, speziell Mitteleuropa. Dieses Jahrb. f. 1908, Bd. XXIX, Teil I, S. 62.

Daß zwei verschiedene Horizonte schwarzen Tones möglich sind, ist nicht zu leugnen, da sich solche Tone in jeder Zeit der Diluvialepoche bilden konnten und wohl auch gebildet haben. Die petrographische Beschaffenheit allein kann einer Altersbestimmung gewiß nicht zu Grunde gelegt werden. Dem ist aber entgegenzuhalten, daß bisher in unserem Gebiete in keiner Bohrung zwei getrennte, verschiedenalterige Ablagerungen schwarzer Tone angetroffen wurden. Wollte man die schwarzen Tone bei Lauenburg bei Annahme dreier Vereisungen in die Zeit zwischen Vereisung I und II verlegen, so ist es doch sehr auffallend, daß diese hier so mächtigen Tone in der weiteren Umgebung an keiner Stelle in demselben Horizonte erreicht wurden. Auch ist es immerhin auffallend, daß im Lauenburger Profile zwischen Glazial II und III die schwarzen Tone des höheren Horizontes nicht vorhanden sind. Wollte man die schwarzen Tone im Osten der Elbe für jünger halten, wie die im Westen, so könnte man ferner erwarten, daß sie an irgend einer Stelle zutage ausgingen, was bisher nirgends beobachtet ist. Die gegebene und ungezwungene Erklärung für die in Beschaffenheit und Lagerung so überaus ähnlichen Bildungen ist eben die, daß hier ein durchgehender Horizont verliegt.

Die Entstehung der Tone fällt in die Zeit zwischen Ablagerung der Grundmoräne der für unser Gebiet vorletzten Vereisung und der Bildung der marinen und lakustren Interglaziale des Elbgebietes. Der Umstand, daß es sich hier um weitausgedehnte und sehr mächtige Ablagerungen handelt, macht es wahrscheinlich, daß die Tone fluvioglaziale Absätze aus der Abschmelzperiode der für unser Gebiet vorletzten Vereisung bilden. Die Abschmelzwasser mit ihrem an tertiärem Material reichen Detritus mündeten in ein mehr oder weniger abgeschlossenes Becken der Nordsee, die damals keinen marinen Charakter gehabt haben kann, da die schwarzen Tone fossilfrei sind. Vielleicht nahm jenes Becken während der Abschmelzperiode vorübergehend den Charakter eines Süßwassersees an, in dem sich die Sedimente analog unseren heutigen Marschen ablagerten. Man kann ferner annehmen, daß die Bildung der Tone während einer Küstensenkung erfolgte.

In den Mündungen der Weser und Ems gelangten die Tone nicht oder doch in nur geringer Mächtigkeit zum Absatz, oder aber sie wurden während der Interglazialzeit wieder erodiert und durch Feinsande und Sande ersetzt. Im Gebiete der Unterweser und westlich davon sind in den den schwarzen Tonen gleichalterigen Sanden Gesteinsteile nordischer Herkunft bisher nicht nachgewiesen; jene vom Eisrande weitab gelegenen Flüsse brachten anscheinend nur einheimisches Material zum Absatz.

Als die hydrographischen Verhältnisse wieder normale wurden, oder aber nach weiter vorgeschrittener Senkung der Küste, nahm die Nordsee ihren marinen Charakter an und führte zur Bildung der marinen Interglaziale im Hangenden des schwarzen Tones (Ütersen, Stade, Blankenese, Hummelsbüttel usw.), während sich auf dem Festlande Süßwasserablagerungen bildeten, namentlich im Gebiete der Lüneburger Heide. Auch die interglazialen Entkalkungszonen, die C. Gagel in Schleswig-Holstein feststellte, fallen in diese Zeit.

Daß Ab- und Umlagerungen schwarzer Tone auch noch während der Interglazialzeit stattfanden, ist sehr wahrscheinlich. Ob aber die Eichenstämme, die nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Dr. Koert im schwarzen Tone bei Sande (Blatt Bergedorf) in 15 m Tiefe auftreten, schon ins Interglazial zu stellen sind, muß solange fraglich bleiben, bis der Nachweis geführt ist, daß sich dieselben an primärer Lagerstätte befinden.

Es sei noch zum Schluß darauf hingewiesen, daß die Annahme, der Lauenburger Ton sei ein durchgehender Horizont, auch in der Horizontierung der Interglaziale eine wesentliche Stütze findet. Die Interglaziale Schleswig-Holsteins gehören nach den neueren Forschungen in eine Altersstufe. Diese Interglaziale weisen bekanntlich darauf hin, daß in jener Zeit eine Verbindung zwischen Nordsee und Ostsee existierte. Marine Interglaziale gleichen Alters finden sich dann weiter auf dem linken Elbufer bei Stade usw. Die limnischen Interglaziale im Gebiet der Lüneburger Heide usw. (siehe Übersichtskarte) werden, wie bereits eingangs erwähnt wurde, ebenfalls von allen Geologen, die der Frage ihrer Altersstellung näher traten, für gleichalterig er-

klärt. Es spricht nach unserer bisherigen Kenntnis jener Gebiete nichts dagegen, die sämtlichen Interglaziale in Schleswig-Holstein und Nordhannover in einen und denselben Horizont zu stellen. Damit wäre aber die Schlußfolgerung verbunden, daß die Vereisung, die das Höhendiluvium Schleswig-Holsteins bildete, sich mindestens bis zur Weser erstreckt haben muß. Vergleichende Untersuchungen lassen dann weiter vermuten, daß auch die bisher als »präglazial« bezeichneten Torfe von Werlte und Rütenbrock[1]) in denselben interglazialen Horizont gehören, sodaß das für unser Gebiet letzte Inlandeis auch das Emsgebiet und Holland erreicht haben muß. Sowohl der Horizont der schwarzen Tone, wie der der Interglaziale geben zu erkennen, daß das Höhendiluvium Schleswig-Holsteins demjenigen Hollands gleichalterig ist.

[1]) Schucht, F., Geologische Beobachtungen im Hümmling. Dieses Jahrb. f. 1906, Bd. XXIX, S. 301.

Berlin, den 18. Mai 1908.

Nachtrag zu meinen Abhandlungen über die Bivalven und Gastropoden der Unteren Kreide Norddeutschlands.

Von Herrn **A. Wollemann** in Braunschweig.

Hierzu Tafel 9—13.

Einleitung.

Kaum ein Dezennium ist vergangen, seit ich meine Arbeit über die Bivalven und Gastropoden des norddeutschen Neocoms[1]) niedergeschrieben habe, kaum drei Jahre sind verflossen seit dem Abschluß meiner Abhandlung über die Bivalven und Gastropoden des norddeutschen Gaults[2]), und schon liegt mir viel neues, gut erhaltenes Material vor. Die zur Zeit vorhandenen Aufschlüsse in der Unteren Kreide Norddeutschlands sind jetzt allerdings so gründlich ausgebeutet, daß in nächster Zeit kaum noch viele weitere neue Arten von Bivalven und Gastropoden zu erwarten sind. Deshalb habe ich mich entschlossen, jetzt einen Nachtrag zu meinen bisherigen Untersuchungen zu veröffentlichen. Allen Fachgenossen, welche mir Material für die vorliegende Abhandlung zur Verfügung gestellt haben, spreche ich hiermit meinen besten Dank aus, besonders den Herren Hauthal (Hildesheim), Knoop (Börßum), Pompeckj (Göttingen), Schrammen (Hildesheim), Stolley (Braunschweig) und Voigt (Braunschweig).

Als ich Deutschland bereiste, um Material für die von mir übernommene Bearbeitung der Bivalven und Gastropoden der

[1]) Abhandl. der Königl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, N. F., Heft 31, 1900.
[2]) Dieses Jahrb., Bd. 27, Heft 2, 1906.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Unteren Kreide zu sammeln, fehlte es in der Schaumburg-Lippeschen Kreidemulde an Aufschlüssen; bald nachher sind dort mehrere Ziegeleien angelegt, aus deren Tongruben später Harbort[1]) das Material zu seiner ausführlichen Arbeit gewonnen hat. Auch aus den von Harbort ausgebeuteten Aufschlüssen habe ich noch einige von ihm nicht erwähnte Spezies erhalten. Die meisten neuen Bivalven und Gastropoden hat noch einmal der Mittlere Gault von Algermissen geliefert, trotzdem ich schon zweimal[2]) von dort viele Arten beschrieben habe. In meiner ersten Mitteilung über Algermissen habe ich auch einige Ammoniten von dort kurz erwähnt, doch lag mir von den selteneren Arten nur ganz ungenügendes Material vor, welches keine sichere Bestimmung ermöglichte; von zwei Spezies standen mir nur kleine Bruchstücke zur Verfügung. Selbstverständlich hatte ich die Absicht, sobald besseres Material gefunden war, meiner vorläufigen kurzen Mitteilung eine genauere Bearbeitung der Ammonitenfauna von Algermissen folgen zu lassen.

Als ich zuerst in Algermissen sammelte, wurden dort fast nur die oberen Schichten abgebaut, welche damals nach den in ihnen vorkommenden Mutationen des *Hoplites tardefurcatus* Leymerie von mir nach dem Vorgange der Herren v. Strombeck, G. Müller, Hoyer und anderer als Tardefurcatusschichten bezeichnet sind. Aus diesen Schichten stammen bei weitem die meisten aller früher von mir aus Algermissen beschriebenen Bivalven und Gastropoden; einzelne Arten sind auf die obersten Schichten beschränkt, z. B. *Cerithium Zeisei* und *Beyschlagi*. Später wurden bei Algermissen auch die tieferen Schichten aufgeschlossen, welche früher allgemein als Milletianusschichten bezeichnet wurden; in diesen sind Bivalven und Gastropoden seltener; viele Arten gehen aus den oberen Schichten bis in diese unteren Schichten hinab.

Da jetzt sehr viele gut erhaltene Ammoniten bei Algermissen gefunden sind, so haben wir, Herr Professor Stolley und ich,

[1]) Die Fauna der Schaumburg-Lippeschen Kreidemulde. Abhandl. der Königl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, N. F., 1905, Heft 45.

[2]) Dieses Jahrb. für 1903, Bd. 24, Heft 1 und 1906, Bd. 27, Heft 2.

uns entschlossen, dieselben gemeinschaftlich zusammen mit den Ammoniten von Vöhrum zu bearbeiten. Es hat sich hierbei herausgestellt, daß der typische *Hoplites tardefurcatus* Leymerie sp. und der typische *Parahoplites Milletianus* d'Orb. sp. bei Algermissen fehlen. Hiernach hat Stolley[1]) die Schichten von Algermissen in folgender Weise bezeichnet:

Zone des *Hoplites aff. tardefurcatus*[2]) } Stufe des *Desmoceras Keilhacki*
Zone des *Parahoplites Jacobi* u. *Bel. Strombecki* }

Cossmann[3]) wünscht eine Verteilung der von mir beschriebenen Gastropodenarten in die von ihm aufgestellten zahlreichen Untergattungen. Hierzu ist zu bemerken, daß man die meisten Gastropoden in der norddeutschen Unteren Kreide als Steinkerne findet; man ist schon erfreut, wenn man Steinkerne mit teilweise erhaltener Schale erhält, so daß man imstande ist, wenigstens die Hauptgattung festzustellen. Die von Cossmann aufgestellten zahlreichen Untergattungen sind meist auf sehr feine Merkmale begründet, welche man nur an Stücken mit vollständig erhaltener Schale, besonders mit vollständig erhaltener Mündung wahrnehmen kann; einen solchen Erhaltungszustand zeigen die Gastropoden der norddeutschen Unteren Kreide nur ganz ausnahmsweise. Wo es möglich war, habe ich den Namen der Untergattung dem Namen der Hauptgattung in Klammern hinzugefügt.

---

[1]) Centralbl. für Mineralogie usw., 1908, Nr. 8, S. 247.

[2]) Die beiden in den oberen Schichten von Algermissen vorkommenden Mutationen des *Hoplites tardefurcatus* Leymerie hatte ich in unserem fast druckfertigen Manuskripte als *Hoplites mater* und *tardefurcatoides* bezeichnet. Die erstere Form ist eben von Jacob (Mém. de la soc. géol. de France, Bd. 15, S. 49, Taf. 17, Fig. 1—4) unter dem Namen *Parahoplites Schrammeni* beschrieben, gehört aber nach meiner Ansicht nicht zur Gattung *Parahoplites*.

[3]) Revue critique de paléozoologie, 11. Jahrg., 1907, S. 177. Die bekannte Woods'sche Monographie, welche ich nach Cossmann kaum berücksichtigt haben soll, ist übrigens fünfmal von mir zitiert.

1. Bivalven.

Exogyra Say.

Exogyra Couloni Defrance[1]).

Neocom: Mehler Dreisch, Neustadt am Rübenberge[2]).

Exogyra Tombeckiana d'Orb.

Mittelneocom[3]): Resse.

Harbort bezeichnet (a. a. O., S. 31) diese Spezies als *Exogyra spiralis* Goldfuss, was nicht zulässig ist, da Goldfuss unter diesem Namen *Exogyra Bruntutana* Thurmann aus dem Oberen Jura mit der Art der Unteren Kreide vereinigt hat, diese beiden Spezies aber, wie schon Brauns[4]) nachgewiesen hat, von einander verschieden sind.

Ostrea Linné.

Ostrea Osmana Wllm.

Oberneocom: Hedwigsburg, Sarstedt.

Anomia Linné.

Anomia laevigata Sow.

1836. *Anomia laevigata* Sow., Fitton, Trans. geol. soc. (2), Bd. 4, S. 338, Taf. 14, Fig. 6.

Oberneocom: Hildesheim.

Anomia pseudoradiata (Sow.) d'Orb.

1836. *Anomia radiata* Sow., Fitton, Trans. geol. soc. (2), Bd. 4, S. 338, Taf. 14, Fig. 5.

1850. » » d'Orb., Prodrome, Bd. 2, S. 84.

Oberneocom: Hildesheim.

---

[1]) Hinsichtlich der Literaturangaben verweise ich auf meine früheren Arbeiten.

[2]) Das genauere Niveau ist hier nicht mehr festzustellen; ebenso hinsichtlich der Arten, welche von Bredenbeck, Osterwald usw. in den Sammlungen liegen.

[3]) Ich ziehe die deutschen Bezeichnungen für die einzelnen Abteilungen der Unteren Kreide den französischen Namen vor. Im Folgenden ist also Unterneocom = Valanginien, Mittelneocom = Hauterivien, Oberneocom = Barrêmien, Untergault = Aptien, Mittelgault = Unteres Albien, Obergault = Oberes Albien.

[4]) Der Obere Jura, S. 355—357.

Von beiden Arten liegen mir nur wenige Exemplare vor, welche Eigentum des Roemermuseums in Hildesheim und des Königl. Geologischen Universitätsmuseums in Göttingen sind. Aus dem Mittelneocom sind mir noch keine Anomien bekannt geworden.

Plicatula Lamarck.

Plicatula placunea Lamarck.

Oberneocom: Hildesheim.

Plicatula gurgitis Pictet et Roux.

Mittel(?)gault: Harsum.

Lima Bruguière.

Lima (Plagiostoma) planicosta Harbort.

Unterneocom: Sachsenhagen.

Lima (Plagiostoma) subrigida A. Roemer.

Neocom: Bredenbeck.

Lima (Acesta) undata Desh.

Neocom: Süntel. Oberneocom: Hildesheim.

Lima (Acesta) longa A. Roemer.

Oberneocom: Hildesheim.

Lima (Radula) Cottaldina d'Orb.

Neocom: Bredenbeck.

Pecten Klein.

Pecten (Camptonectes) cinctus Sow.

Neocom: Bredenbeck, Neustadt am Rübenberge, Osterwald. Mittelneocom: Ihme, Resse. Oberneocom: Börßum, Hoheneggelsen.

Diese Art ist bislang gewöhnlich als *Pecten crassitesta* A. Roemer bezeichnet, da Sowerby's Original des *P. cinctus* aus dem

Mittleren Jura stammen sollte[1]). Da aber Woods[2]) nachgewiesen hat, daß dasselbe dem Neocom angehört, so ist die Identität der Sowerby'schen und Roemer'schen Spezies nicht mehr zweifelhaft und deshalb der ältere Name vorzuziehen.

Pecten (Camptonectes) striatopunctatus A. Roemer.

Neocom: Neustadt am Rübenberge.

Pecten (Syncyclonema) Germanicus Wllm.

Neocom: Bredenbeck.

Ich halte es trotz der Auseinandersetzungen von Woods[3]) für richtiger, die Form des Neocoms von der ähnlichen Form des Gaults und Cenomans zu trennen. Über die Unterschiede beider habe ich bereits früher das Nötige gesagt[4]).

Avicula Klein.

Avicula (Oxytoma) Cornueliana d'Orb.

Neocom: Bredenbeck.

Aucella Keyserling.

Aucella Keyserlingi Lahusen[5]).

Mittelneocom: Imhe.

Aucellina Pompeckj.

Aucellina major n. sp.

Taf. 9, Fig. 1.

Untergault: Tongrube am Wege von Klauen nach Harsum.

---

[1]) Min. conch. of Great Britain, Bd. 4, S. 96, Taf. 371.

[2]) A monograph of the cretaceous lamellibranchia of England, Bd. 1, S. 155.

[3]) A. a. O., S. 145.

[4]) Die Fauna der Lüneburger Kreide. Abhandl. der Königl. Preuß. geolog. Landesanst. N. F., Heft 37, S. 61.

[5]) Nachdem ich dieses Manuskript bereits druckfertig nach Berlin geschickt hatte, erschien »Pavlow, Enchaînement des aucelles et aucellines du crétacé russe«. (Nouveaux mém. de la soc. imp. des naturalistes de Moscou, Bd. 17). Hier (S. 65) beschreibt Pavlow, entgegen seiner früheren Ansicht, diese in Deutschland verbreitete *Aucella* als neue Art unter dem Namen *Aucella Lamplughi*.

Durch Herrn Professor STOLLEY habe ich zwei Exemplare einer *Aucellina* erhalten, welche sich durch folgende Merkmale von *Aucellina aptiensis* D'ORB. sp. unterscheidet. Trotzdem das größere der beiden Stücke nicht ganz vollständig ist, ist es doch 28 mm hoch, also bedeutend größer als die größten Exemplare von *A. aptiensis*, welche mir bekannt geworden sind. Der Wirbel der großen (linken) Klappe ist bei letzterer Art fast gerade nach oben gebogen, bei *A. major* dagegen schief nach hinten gekrümmt, überhaupt ist ihre ganze Gestalt schiefer. Die Skulptur besteht aus schmalen, etwas hin und her gebogenen Radialrippen von verschiedener Stärke, welche auf der Mitte nahe nebeneinander liegen und sich hier fast berühren, auf der Vorder- und Hinterseite aber noch feiner werden und durch breitere Furchen getrennt sind. Die Radialrippen werden von ganz feinen, scharfen, konzentrischen Rippen geschnitten, so daß die ganze Oberfläche gegittert aussieht. Die kleine (rechte) Klappe, welche nur unvollständig erhalten ist, zeigt dieselbe Skulptur wie die große Klappe.

Aucellina Quaasi n. sp.

Taf. 9, Fig. 4—6.

Mittelgault (Tradefurcatusschichten): Altwarmbüchen.

Diese Spezies, welche einem wesentlich höheren Niveau angehört, ist der vorigen sehr ähnlich. Sie unterscheidet sich von ihr durch einen mehr viereckigen Umriß; auch ist der Wirbel der großen Klappe stärker gekrümmt und etwas mehr nach hinten gebogen; ferner erreicht sie nicht ganz die Größe von *A. major*. Die Skulptur ist ähnlich wie bei letzterer Art, doch treten die konzentrischen Anwachsringe mehr lamellenartig hervor, besonders am unteren Rande. Hierher gehören vielleicht auch die beiden zweifelhaften Stücke aus dem Mittleren Gault von Algermissen, welche ich früher[1]) erwähnt habe. Beide sind unvollständig und wegen der geringen Dicke der Schale und noch wenig ausgeprägten Gestalt wohl als junge Exemplare anzusehen.

---

[1]) Dieses Jahrb. Bd. 27, 1906, S. 270.

Aucellina maxima n. sp[1]).

Taf. 9, Fig. 2 u. 3.

Mittelgault: Vöhrum, Algermissen, Gr. Schwülper.

Diese *Aucellina* ist die größte bisher bekannt gewordene Spezies; das vollständigste, leider etwas verdrückte Exemplar hat eine Höhe von 46 mm. Die Gestalt ist schief oval. Der Wirbel, welcher bei den vorigen Arten bis auf die kleine Klappe herabgebogen ist, geht hier nicht ganz so weit nach unten. Die Skulptur besteht aus feinen radialen und konzentrischen Rippen.

Diese Art ist *Inoceramus Coquandianus* d'Orb. bei Pictet und Campiche[2]) sehr ähnlich, ist aber noch etwas größer, hat eine etwas andere Gestalt und nicht nur konzentrische Rippen wie die Schweizer Art, sondern auch Radialrippen; bei Pictet und Campiche heißt es ausdrücklich: »Cette coquille est lisse et orneé seulement de fines stries concentriques d'accroissement«. *Inoceramus Coquandianus* bei d'Orbigny[3]) scheint etwas anderes zu sein, vielleicht ein junger, etwas verdrückter *Inoceramus*, vorausgesetzt natürlich, daß das Ohr dort richtig gezeichnet ist. Woods[4]) vereinigt *Inoceramus Coquandianus* mit *Aucellina gryphaeoides*.

Modiola Lamarck.

Modiola kinklis n. sp.

Taf. 9, Fig. 7.

Oberneocom: Hildesheim.

Von dieser neuen Art liegt mir nur ein nicht ganz vollständiges Exemplar vor, welches Eigentum des Göttinger Geologischen Universitäts-Museums ist. Hinsichtlich der Gestalt ist dasselbe *Modiola Carteroni* d'Orb.[5]) sp. sehr ähnlich, hat aber eine wesent-

[1]) Ähnlich ist *Aucellina Stuckenbergi* Pavlow (a. a. O., S. 88, Taf. 6, Fig. 21). Leider zeigen die eben von Pavlow beschriebenen neuen russischen Aucellinen keine Skulptur, weshalb ein genauer Vergleich mit den ähnlichen deutschen Formen nicht möglich ist.

[2]) Ste. Croix IV, S. 111, Taf. 160, Fig. 9 und 10.

[3]) Pal. fr. Terr. crét. Bd. 3, S. 505, Taf. 403, Fig. 6—8.

[4]) A monograph of the cretaceous lamellibranchia of England 1905, Bd. 2, S. 72.

[5]) Pal. fr. Terr. crét. Bd. 3, S. 266, Taf. 337, Fig. 5 und 6.

lich andere Skulptur. Ziemlich starke Radialrippen werden von schwächeren konzentrischen Rippen so geschnitten, daß an den Schnittpunkten Knoten entstehen und die Oberfläche einem Gitter gleicht. Ähnlich, aber viel feiner, ist die Skulptur von *Modiola bella* Sow., welche außerdem eine andere Gestalt hat als *Modiola kinklis*. Letztere Spezies ist die erste *Modiola*, welche mir bis jetzt aus dem norddeutschen Neocom bekannt geworden ist, vorausgesetzt, daß die von mir früher erwähnte *Modiola pulcherrima* vom Bohnenkampe bei Querum aus dem Mittelneocom und nicht ebenfalls aus dem Oberneocom stammt.

Pinna Linné.

Pinna Robinaldina d'Orb.

Oberneocom: Hoheneggelsen (Tongrube am Bahnhofe).

Arca Linné.

Arca (Grammatodon) securis Leymerie.

Neocom: Osterwald.

Arca (Grammatodon) carinata Sow.

Neocom: Bredenbeck. Mittelneocom: Ihme. Oberneocom: Hildesheim, Hoheneggelsen (Tongrube am Bahnhofe), Sarstedt.

Nucula Lamarck.

Nucula subtrigona A. Roemer.

Neocom: Bredenbeck.

Nucula planata Desh.

Mittelneocom: Ihme. Oberneocom: Hedwigsburg, Hoheneggelsen (Tongrube am Bahnhofe), Sarstedt. Untergault: Kastendamm.

Nucula nux n. sp.

Taf. 9, Fig. 8—11.

Mittelgault (Nolanizone): Bettmar, Südseite des Moorberges bei Sarstedt.

Größtes Exemplar: Länge 31 mm, Höhe 21 mm (0,68), Dicke 20 mm (0,65), Hinterseite 26 mm (0,84).

Jüngeres Exemplar: Länge 24 mm, Höhe 16 mm (0,67), Dicke 16 mm (0,67), Hinterseite 20 mm (0,83).

Der Umriß gleicht einem stumpfwinkligen, unten abgerundeten Dreieck, dessen Winkel an der Spitze ungefähr 100° beträgt; der Unterrand ist schief nach hinten emporgekrümmt. Die Wirbel sind spitz, weit nach vorn gerückt, schräg nach vorn und zugleich so stark nach innen gekrümmt, daß sie sich berühren. Die Lunula ist oben herzförmig, unten, besonders in der Jugend, scharf zugespitzt. Das Schloß zeigt hinter den Wirbeln etwa acht runzlige Schloßzähne. Die Oberfläche ist mit feinen, wenig hervortretenden, konzentrischen Rippen bedeckt; sie zeigt auf gut erhaltenen Exemplaren bei hinreichender Vergrößerung auch eine Andeutung feiner Radialstreifung. Bei älteren Exemplaren ist die Skulptur in der Nähe der Wirbel häufig infolge von Abreibung beträchtlich abgeschwächt.

Von den übrigen Nuculaarten der Unteren Kreide unterscheidet sich unsere Spezies durch die bedeutende Größe und durch größere Dicke im Verhältnis zu den anderen Dimensionen; infolge der großen Dicke hat sie einige Ähnlichkeit mit der jurassischen *Nucula Hammeri* Defr. und mit *Nucula obesa* d'Orb.[1]) aus dem Turon.

Nucula bivirgata Sow.

1836. *Nucula bivirgata* Sow., Fitton, Trans. geol. soc. (2) Bd. 4, S. 335, Taf. 11. Fig. 8.

Mittelgault: Algermissen.

Nucula pectinata Sow.

Mittelgault: Algermissen.

Leda Schumacher.

Leda Voigti Wllm.

Mittelneocom: Ihme.

[1]) Pal. fr. Terr. crét. Bd. 3, S. 180, Taf. 304, Fig. 10–14.

Leda Levini Wllm.

Taf. 9, Fig. 12.

Mittler Gault (Nolanizone): Bettmar.

Die Stellung dieser Art zur Gattung *Leda* war anfänglich etwas zweifelhaft, da das Schloß nicht bekannt war. Da es mir nun nach verschiedenen vergeblichen Versuchen schließlich gelungen ist, wenigstens einen Teil eines Schlosses eines Exemplares von Algermissen herauszupräparieren, so ist die Zugehörigkeit der Spezies zur Gattung *Leda* außer Frage gestellt. Das betreffende Schloß ist abgebildet.

Leda phaseolina Michelin sp.

1836. *Nucula phaseolina* Michelin, Mém. de la soc. géol. de France Bd. 3, S. 102, Taf. 12, Fig. 6.
1899. *Nuculana* » » Woods, A monograph of the cretaceous lamellibranchia of England Bd. 1, S. 9, Taf. 2, Fig. 1—3.
1903. *Leda scapha* d'Orb., Wollemann, Die Fauna des mittleren Gaults von Algermissen. Jahrb. der Königl. Preuß. geolog. Landesanst. Bd. 24, Heft 1, S. 26.

Größtes Exemplar (Algermissen): Länge 10 mm, Höhe 6 mm (0,6), Dicke 4,5 mm (0.45), Hinterseite 6 mm (0,6).

Von dieser Spezies lagen mir anfänglich nur einige unvollständige Exempare vor; dieselben waren verdrückt und ihr Unterrand war teilweise weggebrochen, so daß sie nach hinten zugespitzt waren wie *L. scapha* und deshalb zu dieser Art gestellt wurden; erst die jetzt vorliegenden vollständigen Exemplare ermöglichten eine sichere Bestimmung.

Zu *L. phaseolina* gehören wahrscheinlich auch das von mir erwähnte[1]), zweifelhafte Exemplar von Lehrte und einige Stücke von Bettmar.

Leda nummulus n. sp.

Taf. 9, Fig. 13.

Mittelgault: Algermissen.

Länge 9 mm, Höhe 7 mm (0,78), Dicke 3,5 (0,39), Hinterseite 5 mm (0,56).

[1]) Die Bilvalven und Gastropoden des norddeutschen Gaults, S. 276.

Der Umriß ist ziemlich regelmäßig oval, da die Hinterseite nur wenig niedriger als die Vorderseite ist. Die Klappen sind sehr flach. Die Wirbel sind klein, spitz und fast gerade nach oben gerichtet. Die Oberfläche ist mit feinen konzentrischen Streifen bedeckt. Eine sehr ähnliche Gestalt hat *Leda Seleyi* Gardner[1]), doch unterscheidet sich unsere Art von dieser und allen übrigen Ledaarten der unteren Kreide durch die geringe Wölbung der Klappen.

Trigonia Bruguière.

Trigonia ingens Lycett.

1872. *Trigonia ingens* Lycett, A monograph of the british fossil trigoniae, S. 25 und 207, Taf. 8, Fig. 1—3; Taf. 36, Fig. 5 und 6.

Unterneocom: Lindhorst.

Diese Spezies ist bislang aus Deutschland nicht bekannt geworden; auch von Harbort wird sie nicht erwähnt.

Mir liegen drei ziemlich gut erhaltene Exemplare vor, welche Eigentum der Sammlung der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig sind. Das größte der Stücke ist fast so groß wie das größte Original Lycetts. *Trigonia Roelligiana* Maas[2]) ist *Tr. ingens* ähnlich, hat aber eine andere Gestalt und nicht geknotete Rippen.

Trigonia nodosa Sow.

Neocom: Osterwald.

Astarte Sowerby.

Astarte (Eriphyla) transversa Leymerie.

Taf. 10, Fig. 1.

1842. *Astarte transversa* Leymerie, Mém. de la soc. géol. de France, Bd. 5, S. 4, Taf. 5, Fig. 5.

1843. » » d'Orb., Pal. fr. Terr. crét., Bd. 3, S. 61, Taf. 261.

Mittelneocom: Achim.

---

[1]) Woods, A monograph of the cretaceous lamellibranchia of England Bd. 1, S. 5, Taf. 1, Fig. 15—17.

[2]) Die untere Kreide des subhercynen Quadersandsteingebirges. Zeitschr der Deutsch. geol. Ges., 1895, Bd. 47, S. 282, Taf. 9, Fig. 7.

Früher[1]) habe ich nur *Astarte Beaumonti* LEYMERIE von Achim erwähnt, die sich von *A. transversa* durch niedrigere Hinterseite, weniger eckigen Umriß und einen glatten, nicht gezähnten Unterrand unterscheiden soll. Durch Herrn KNOOP in Börßum habe ich zwei typische Exemplare der *Astarte transversa* von Achim erhalten mit deutlich gezähntem Unterrande; das eine Stück, eine linke Klappe, habe ich aus dem harten Gestein vollständig herauspräpariert und abbilden lassen, da es das Schloß sehr gut zeigt. Ein drittes Exemplar von dort hat die Gestalt der *A. Beaumonti*, aber ebenfalls einen noch teilweise gezähnten Rand; diese Randzähnchen scheinen leicht verloren zu gehen. Hiernach scheint es mir nicht unwahrscheinlich zu sein, daß beide Arten zu vereinigen sind, was ich selbstverständlich auf Grund der wenigen mir zur Verfügung stehenden Exemplare nicht entscheiden kann.

Axinus Sow. (pars).

Axinus sculptus PHILL. sp.

Oberneocom: Behrenbostel, Kastendamm. Untergault: Sarstedt.

Diese Art ist bislang immer zur Gattung *Lucina* gestellt, wird aber wohl richtiger zu der angezogenen Gattung gerechnet, worauf mich zuerst Herr Professor STOLLEY aufmerksam machte.

Fimbria MEGERLE VON MÜHLFELD.

Fimbria corrugata SOW. sp.

Mittelneocom: Achim, Berklingen.

Fimbria subaequilateralis WILLM.

Neocom: Osterwald.

Cyprina LAMARCK.

Cyprina Deshayesiana DE LORIOL.

Mittelneocom: Achim.

[1]) Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms, S. 95.

Cyprina rostrata Sow.

Taf. 10, Fig. 2.

1836. *Cyprina rostrata* Sow., Fitton, Trans. geol. soc. (2), Bd, 4, S. 341, Taf. 17, Fig. 4.
1843. » » Fitton, d'Orb., Pal. fr. Terr. crét., Bd. 3, S. 98. Taf. 271.

Oberneocom: Moorhütte.

Länge 62 mm, Höhe 58 mm (0,94), Dicke 47 mm (0,76).

Die Gestalt ist abgerundet dreieckig. Der Unterrand ist schief gekrümmt und geht allmählich in den ebenfalls gekrümmten Vorderrand, unter deutlicher Winkelbildung dagegen in den mehr geraden Hinterrand über. Die Wirbel sind schräg nach vorn gerichtet und so stark gekrümmt, daß sie sich fast berühren. Die Lunula ist herzförmig, das Bandfeld lang und vertieft. Über den hinteren Teil der Oberfläche läuft schräg zur Grenze zwischen Hinter- und Unterrand ein schwacher, undeutlich begrenzter Kiel. Die Skulptur besteht aus schmalen konzentrischen Anwachsstreifen.

Nach Pictet und Campiche[1]) soll *Cyprina rostrata* d'Orb. nicht identisch mit der Sowerby'schen Art sein, sondern mit *Cyprina bernensis* Leymerie[2]) zu vereinigen sein. Die letztere Spezies ist kleiner und hat eine etwas andere Gestalt; da bislang von ihr aber nur schlecht erhaltene Steinkerne abgebildet sind, so kann man sich kein sicheres Urteil über sie bilden. Ich halte *Cyprina rostrata* Sow. und d'Orb. für identisch, trotzdem letztere eine etwas geringere Höhe im Verhältnis zur Länge hat. Sehr ähnlich ist der *C. rostrata* Sow. unter den von Woods als *C. Saussuri* Brongniart beschriebenen Stücken das Taf. 19 Fig. 13[3]) abgebildete große Exemplar.

Venus Linné.

Venus neocomiensis Weerth.

Neocom: Oberg.

---

[1]) Ste-Croix, Bd. 3, S. 212 u. 229.
[2]) Mém. de la soc. géol. de France, Bd. 5, S. 5, Taf. 5, Fig. 6.
[3]) A monograph of the cretaceous lamellibranchia of England, Bd. 2, S. 131.

Panopaea Ménard.

Panopaea neocomiensis Leymerie sp.

Neocom: Bredenbeck, Osterwald, Süntel. Unterneocom: Sachsenhagen, Stadthagen (Kuhlmann's Ziegelei). Mittelneocom: Ihme.

Harbort[1]) bildet eine *Panopaea* aus dem Unterneocom von Jetenburg ab, die zu *P. cylindrica* Pictet und Campiche gehören soll. Sie zeigt konzentrische Faltung und feine Radialstreifung. Diese Skulptur habe ich stets nur auf *Panopaea neocomiensis* Leymerie sp. beobachtet, nicht nur auf Exemplaren mit Schale, sondern die feine Streifung bisweilen sogar noch auf Steinkernen und häufig auf den Abdrücken. Sämtliche Autoren, welche *P. cylindrica* beschreiben und abbilden, geben an, daß die Oberfläche nur konzentrische Anwachsringe zeigt, eine Angabe, die sich mit meinen Beobachtungen deckt. Falls also das Harbort'sche Original wirklich zu der angezogenen Spezies zu rechnen ist, so muß man annehmen, daß die Radialstreifung auf allen anderen seither bekannt gewordenen Exemplaren dieser Art verloren gegangen ist.

Pholadomya Sowerby.

Pholadomya alternans A. Roemer.

Neocom: Bredenbeck. Mittelneocom: Berklingen.

Pholadomya Martini Forbes.

Taf. 10, Fig. 3.

1845. *Pholadomya Martini* Forbes, Quarterly journal of the geol. soc. of London, Bd. 1, S. 238, Taf. 2, Fig. 3.
1865. » » » , Pictet und Campiche, Ste-Croix, Bd. 3, S. 92.
1875. » » » , Moesch, Monographie der Pholadomyen, S. 100.

Oberneocom: Hildesheim.

Länge 27 mm, Höhe 16 mm (0,59), Dicke 12 mm (0,44), Hinterseite 23 mm (0,85).

---

[1]) Die Fauna der Schaumburg-Lippeschen Kreidemulde. Taf. 5, Fig. 4.

Diese kleine *Pholadomya* ist zwar wiederholt erwähnt, nirgends jedoch genau beschrieben. Der Unterrand ist stark und etwas schief nach hinten gekrümmt; er geht in den ebenfalls stark gekrümmten Vorderrand ganz allmählich, in den Hinterrand dagegen unter Bildung eines stumpfen Winkels über; der Schloßrand ist schwach konkav. Die Wirbel sind der Vorderseite stark genähert, schief nach vorn und so stark nach innen gebogen, daß sie sich berühren. Die Skulptur besteht aus feinen Radialrippen, welche fast die ganze Oberfläche bedecken und nur einen kleinen Teil der Hinter- und Vorderseite frei lassen; sie stehen auf der Vorderseite und Mitte näher nebeneinander als auf der Hinterseite und werden von den deutlich hervortretenden konzentrischen Anwachsringen so geschnitten, daß die Oberfläche gegittert aussieht. Im Wirbel sind nur etwa acht Radialrippen vorhanden, doch schieben sich weiter nach unten bald Rippen zweiter Ordnung ein, so daß man am Unterrande etwa 21 Radialrippen zählt.

Ph. Martini hat einige Ähnlichkeit mit der Jugendform der *Ph. alternans* A. Roemer, ist jedoch von dieser leicht infolge der größeren Anzahl von Radialrippen zu unterscheiden. Das von mir abgebildete[1]) junge Exemplar der *Ph. alternans* vom Tönsberge bei Örlinghausen ist größer als das mir vorliegende Exemplar von *Ph. Martini*, hat aber trotzdem am Unterrande nur zwölf Radialrippen.

Pholadomya Eberti Wllm.

Oberneocom: Börßum.

Pholadomya Roebberae Wllm.

Untergault (Zone des *Hoplites Deshayesi*): Sarstedt. Mittelgault: Bettmar (Nolanizone), Harsum.

Thracia Blainville.

Thracia Phillipsi A. Roemer.

Neocom: Bredenbeck, Neustadt am Rübenberge, Süntel. Mittelneocom: Ihme. Oberneocom: Hildesheim. Untergault: Sarstedt.

[1]) Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms, Taf. 6, Fig. 3.

Corbula Bruguière.

Corbula angulata Phill. sp.

Oberneocom: Hoheneggelsen (Tongrube am Bahnhofe).

Diese Spezies ist bislang immer zur Gattung *Isocardia* gestellt; ich sprach früher[1]) die Vermutung aus, daß sie vielleicht zur Gattung *Corbula* gehöre, konnte aber an dem mir zur Verfügung stehenden Material das Schloß nicht herauspräparieren und mir deshalb keine sicherere Ansicht über diesen Punkt bilden. Harbort hat durch Untersuchung des Schlosses meine Vermutung bestätigt[2]).

Pholas Linné.

Pholas subcylindrica d'Orb.

1843. *Pholas subcylindrica* d'Orb., Pal. fr. Terr. crét III, S. 306, Taf. 349, Fig. 5—8.

Von Herrn Schrammen in Hildesheim habe ich fossiles, teilweise in eine mürbe, kohlige Masse umgewandeltes Holz aus dem mittleren Gault von Vöhrum erhalten, welches ganz mit Bohrmuscheln erfüllt ist, die sämtlich zu der angezogenen Spezies gehören und mit der Beschreibung und den Abbildungen bei d'Orbigny a. a. O. gut übereinstimmen. Dort heißt es im Text, daß zwei nahe nebeneinander liegende Querfurchen vorhanden sind; wie die Abbildungen, besonders Fig. 5 und 7 zeigen, ist nur die eine Furche scharf ausgeprägt, während die andere schwach entwickelt oder nur angedeutet ist, auch hierin stimmen die Stücke von Vöhrum mit dem französischen Material überein.

---

[1]) Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms S. 115.

[2]) Die Fauna der Schaumburg-Lippeschen Kreidemulde S. 81.

2. Gastropoden.

Pleurotomaria Defrance.

Pleurotomaria gigantea Sow.

Mittelneocom: Achim.

Pleurotomaria dictyon n. sp.

Taf. 10, Fig. 4.

Neocom: Alfeld.

Das Gehäuse ist flach. Die Umgänge tragen, wo die Schale erhalten ist, einen Kiel, auf welchem das Schlitzband liegt. Die Skulptur besteht aus Spiralrippen, welche von in Bündel geordneten Querrippen geschnitten werden, die an den Schnittpunkten Knoten bilden.

Pleurotomaria Stolleyi n. sp.

Taf. 10, Fig. 5; Taf. 11, Fig. 1.

1900. *Pleurotomaria* cf. *provincialis* d'Orb., Wollemann, Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms S. 150.

Oberneocom: Hildesheim.

Junges Exemplar: Höhe 34 mm, Breite 33 mm (0,97), Höhe des letzten Umgangs 12 mm (0,35).

Erwachsenes Exemplar: Höhe ungefähr 63 mm, Breite 63 mm, Höhe des letzten Umgangs 23 mm (0,37).

Von dieser Spezies waren bislang nur schlecht erhaltene Steinkerne bekannt, die keine genaue Bestimmung ermöglichten; jetzt liegen mir dagegen drei Exemplare mit teilweise erhaltener Schale vor, auf Grund deren ich meine frühere Beschreibung ergänzen kann. Breite und Höhe sind bei den unverdrückten Exemplaren fast gleich. Der Nabel ist nur im Steinkern vorhanden und wird durch die Schale vollständig ausgefüllt. Die Skulptur ist sehr zierlich; sie besteht aus feinen Spiralrippen von verschiedener Stärke, die von feinen Querrippen so geschnitten werden, daß die Oberfläche gegittert aussieht. Die Querrippen sind über und unter dem Kiel gebogen und laufen schräg nach hinten auf den Kiel zu, auf dem sie stumpfe Knoten bilden. Mit zunehmen-

dem Alter werden die Querrippen schwächer, so daß man auf den letzten Umgängen erwachsener Exemplare nur noch weniger hervortretende Anwachsstreifen sieht. Das nicht sehr scharf abgegrenzte Schlitzband liegt auf dem Kiel.

Pleurotomaria provincialis d'Orb. ist der *Pl. Stolleyi* sehr ähnlich, hat aber eine mehr zusammengedrückte Mündung, eine geringere Höhe im Verhältnis zur Breite und keine Spur von Querrippen auf der Oberfläche.

Pleurotomaria Hildesheimensis n. sp.

Taf. 11, Fig. 2 u. 3.

Oberneocom: Hildesheim.

Höhe 34 mm, Breite 40 mm (1,18), Höhe des letzten Umganges 14 mm (0,41).

Die Anzahl der durch eine tiefe Naht getrennten, schnell an Durchmesser zunehmenden Umgänge beträgt etwa fünf; sie besitzen ungefähr auf der Mitte einen Kiel, auf dem das Schlitzband liegt. Unter dem Kiel fallen sie fast senkrecht nach unten ab, bilden aber über demselben eine fast ebene, an einigen Punkten schwach gebogene, fast horizontale Fläche, die nur wenig schräg zur oberen Naht ansteigt. Der Nabel ist tief und weit. Die Oberfläche ist mit Spiralrippen von verschiedener Stärke bedeckt; die stärksten liegen in der Nähe der oberen und unteren Naht. Die Spiralrippen werden von wulstförmigen, gebogenen Querrippen geschnitten, die auf ihnen Knoten erzeugen und auf der Fläche unter und über dem Kiel mit konvexer Seite nach vorn schräg nach hinten gerichtet sind. Die Querrippen sind ebenso wie die Spiralrippen an der unteren und oberen Kante der Umgänge am stärksten und lösen sich in der Mitte in der Nähe des Kiels in feinere Rippen auf.

Pleurotomaria Fingal Wllm.

1906. *Pleurotomaria Fingal* Wollemann, Die Bivalven und Gastropoden des norddeutschen Gaults. Dieses Jahrb. Bd. 27, S. 282, Taf. 9, Fig. 1.

Außer dem von mir a. a. O. beschriebenen und abgebildeten Exemplare von Timmern ist ein zweites von Herrn Wiedhan

(Vechelde) im Oberneocom der Moorhütte bei Braunschweig gefunden; es besitzt nicht ganz die Größe des ersteren, ist aber dadurch ausgezeichnet, daß ein Teil der Schale vollständig erhalten ist und die Skulptur einigermaßen deutlich erkennen läßt. Das Schlitzband liegt auf dem auch auf der Abbildung des Exemplares von Timmern deutlich sichtbaren Kiel, ist etwas konvex und zeigt in der Mitte eine schmale, wenig markierte Spiralrippe. Unter dem Kiel befinden sich etwas stärkere, wulstförmige, über demselben schwächere, schräg nach hinten gerichtete Querstreifen, die im Schlitzbande mit konvexer Seite nach hinten gebogen sind. Außerdem ist die Oberfläche mit Spiralrippen bedeckt, die schmaler und schärfer sind, als man auf Grund des ersten, schlechter erhaltenen Exemplares annehmen konnte.

Pleurotomaria Schrammeni n. sp.

Taf. 11, Fig. 4.

Von dieser neuen Art habe ich ein nicht ganz vollständiges Exemplar aus dem Mittleren Gault von Vöhrum mit teilweise erhaltener Schale von Herrn Schrammen bekommen, welches eine so charakteristische Skulptur zeigt, daß ich kein Bedenken trage, auf dieses eine Stück eine neue Spezies zu begründen. Das Gehäuse ist ziemlich niedrig und zeigt einen engen Nabel. Die Umgänge sind über dem Schlitzbande mäßig gewölbt und schräg nach oben gerichtet, fallen aber unter demselben steil nach unten ab. Die ebenfalls mäßig gewölbte Basis ist durch eine stumpfe Kante von der Oberseite abgegrenzt. Das ziemlich flache Schlitzband liegt etwas unterhalb der Mitte der Umgänge. Die Oberfläche trägt feine Spiralrippen von wechselnder Stärke, welche durch Furchen von verschiedener Breite getrennnt werden. Die Spiralrippen werden von etwas hin und her gebogenen, durch schmale Furchen getrennten Querrippen so geschnitten, daß die Oberfläche gitterförmig aussieht. Die Querrippen sind unter und über dem Schlitzbande schräg nach hinten gerichtet und stoßen in diesem unter Bildung eines parabelähnlichen, mit konvexer Seite nach hinten vorspringenden Bogens zusammen. Durch die Mitte

des Schlitzbandes läuft eine von zwei Spiralrippen begrenzte Furche.

Unsere Art hat einige Ähnlichkeit mit *Pleurotomaria Arnoldi* Wllm.[1]) aus dem Unteren Gault von Timmern, doch hat sie ein breiteres Schlitzband und auch eine sonst etwas abweichende Skulptur.

Pleurotomaria Weissermeli Wllm.

Mittelgault (Nolanizone): Südseite des Moorberges bei Sarstedt.

Pleurotomaria palatii n. sp.

Taf. 10, Fig. 6.

Obergault (Flammenmergel): Goslar.

Höhe ungefähr 12 mm, Breite ungefähr 14 mm.

Von dieser neuen, sehr zierlichen Spezies liegt mir nur ein schief verdrücktes Exemplar vor, welches Eigentum des Roemermuseums in Hildesheim ist. Die Zahl der Umgänge beträgt etwa sechs; sie nehmen langsam an Durchmesser zu, weshalb das Gehäuse regelmäßig kegelförmig erscheint und gewissen Trochusarten sehr ähnlich ist; es zeigt aber ein scharf begrenztes, etwas unter der Mitte der Windungen liegendes Schlitzband und ist deshalb ohne Zweifel eine *Pleurotomaria*. Die Skulptur besteht aus Spiralrippen und etwas gebogenen, feinen Querrippen; die letzteren sind unter und über dem Schlitzbande schräg nach hinten gerichtet und schneiden sich auf dem Kiel des Schlitzbandes unter Bildung eines mit konvexer Seite nach hinten gerichteten elliptischen Bogens. Zwei an der oberen Kante der Umgänge gelegene, etwas stärkere Spiralrippen tragen in der Spiralrichtung verlängerte Knoten. Von den vielen bereits aus der Unteren Kreide beschriebenen Pleurotomarien mit regelmäßig kegelförmiger Gestalt unterscheidet sich unsere Art durch eine wesentlich andere Skulptur.

[1]) Die Bivalven und Gastropoden des norddeutschen Gaults (Aptiens und Albiens). Dieses Jahrb., Bd. 27, 1906, S. 281, Taf. 8, Fig. 5.

Turbo Linné.

Turbo subclathratus (d'Orb.) A. Roemer.

Taf. 13, Fig. 1.

1900. *Turbo subclathratus* (d'Orb.) A. Roemer; Wollemann, Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms, S. 153.

Von dieser wiederholt erwähnten, bislang nur im Mittelneocom des Elligser Brinkes gefundenen Spezies standen mir früher nur Steinkerne mit undeutlich erhaltener Skulptur zur Verfügung; erst jetzt habe ich ein Exemplar mit Schale erhalten und dasselbe abbilden lassen, da die Abbildung bei Roemer[1]) sehr schlecht ist. Die Umgänge tragen sieben bis acht Spiralrippen, auf welchen sich in schrägen Querreihen stehende kleine Knoten befinden; letztere werden durch feine Querrippen miteinander verbunden, von denen sich mehrere in jedem Knoten zu einem Bündel vereinigen. Die Spiralrippen stehen in ungleichen Abständen voneinander; die unterste besonders ist meist etwas weiter von den übrigen entfernt. Die Basis trägt sieben feinere Rippen mit kleineren Knoten.

Sehr ähnlich ist *Turbo elegans* Desh. sp.[2]), doch hat dieselbe eine etwas andere Gestalt und viel näher nebeneinander stehende, in ganz gleichen Zwischenräumen aufeinander folgende Spiralrippen.

Turbo gradatus n. sp.

Taf. 12, Fig. 1.

Mittelneocom: Berklingen.

Höhe 15 mm, Breite 12 mm (0,8), Höhe des letzten Umgangs 7 mm (0,47).

Die Umgänge tragen einen scharfen Kiel, sind oberhalb desselben schwach konkav und fallen unterhalb desselben steil nach unten ab. Die Skulptur ist nur undeutlich erhalten; die Basis zeigt noch nahe nebeneinander liegende Spiralrippen, welche wahrscheinlich auch die Oberseite bedeckt haben, hier aber nur noch

[1]) Oolithengebirge, S. 154, Taf. 11, Fig. 2.

[2]) Leymerie, Mém. de la soc. géol. de France, Bd. 5, S. 14, Taf. 17, Fig. 7. d'Orbigny, Pal. fr. Terr. crét., Bd. 2, S. 215, Taf. 184, Fig. 1—3.

an einigen Punkten sichtbar sind; der Kiel scheint kleine Knoten besessen zu haben, ebenso eine nahe über demselben gelegene Spiralrippe.

Turbo scalariaesimilis n. sp.

Taf. 11, Fig. 5 u. 6.

Mittelneocom: Ihme. Oberneocom: Hildesheim. Untergault: Sarstedt.

Höhe 30 mm, Breite 25 mm (0,83), Höhe des letzten Umgangs 15 mm (0,5).

Die durch eine ziemlich tiefe Naht getrennten Umgänge sind regelmäßig gewölbt, ihr Durchmesser nimmt schnell zu, ihre Zahl beträgt etwa vier bis fünf. Die Exemplare mit Schale sind ungenabelt, nur auf dem Steinkern ist ein schmaler Nabel sichtbar. Die Skulptur unserer Art erinnert an die Skulptur gewisser Scalariaarten; sie besteht aus gröberen Querwülsten und feineren, in fast gleichen Abständen voneinander verlaufenden Spiralrippen; die Basis scheint fast glatt gewesen zu sein.

Turbo reticulatus Phill.

Oberneocom: Hoheneggelsen (Tongrube am Bahnhofe). Untergault: Sarstedt, Timmern.

Trochus Linné.

Trochus quadricoronatus Harbort.

Taf. 12, Fig. 2.

1905. *Trochus quadricoronatus* Harbort, Die Fauna der Schaumburg-Lippeschen Kreidemulde, S. 87, Taf. 10, Fig. 2.

Neocom: Neustadt am Rübenberge.

Höhe 8,5 mm, Breite 8 mm, Höhe des letzten Umgangs 4 mm.

Diese Spezies ist von Harbort a. a. O. sehr ausführlich beschrieben. Nach ihm soll die Höhe 19 mm und die Breite (Durchmesser des letzten Umgangs) 8 mm betragen, was nach den Abbildungen nicht richtig sein kann, nach welchen Höhe und Breite der Art ungefähr gleich sind. Da eines der mir vorliegenden Exemplare die Skulptur gut zeigt, so ist dasselbe abgebildet.

Trochus Stillei n. sp.

Taf. 12, Fig. 3; Taf. 13, Fig. 2.

Oberneocom: Hildesheim.

Höhe 9 mm, Breite 9 mm, Höhe des letzten Umgangs 5 mm (0,56).

Das Gehäuse ist ziemlich regelmäßig kegelförmig. Die Zahl der Umgänge beträgt etwa vier, sie sind durch eine wenig tiefe, undeutliche Naht voneinander getrennt; sie nehmen ziemlich schnell an Durchmesser zu. Ein Nabel ist nicht vorhanden. Der letzte Umgang trägt zwei durch eine Furche getrennte Kiele, der eine bildet die Grenze der Basis, der zweite steht 2 mm höher; der untere Kiel ist nur auf der letzten Windung sichtbar. Beide Kiele tragen schräg nach hinten gerichtete, durch eine undeutlich entwickelte Leiste mit einander verbundene Knoten. Über den Kielen befinden sich schräge Querwülste, welche zwar dieselbe Richtung haben wie die erwähnten Knoten, aber nicht überall durch die Fortsetzung derselben gebildet werden; sie werden an der oberen Naht von vier bis fünf nahe nebeneinander liegenden, schmalen Spiralrippen geschnitten. Außerdem ist das Gehäuse mit schräg nach hinten gerichteten, feinen Anwachslinien bedeckt, welche auf der Basis zusammen mit einigen Falten die einzige Skulptur bilden.

Trochus Stillei ist der vorigen Spezies sehr ähnlich hinsichtlich der Gestalt, hat aber eine andere Skulptur; denn ihm fehlen auf der Basis die beiden Spiralrippen und an Stelle der beiden Knotenreihen an der oberen Naht besitzt er die erwähnten, von Spiralrippen geschnittenen Wülste.

Trochus callistoides Wllm.

Taf. 12, Fig. 4.

1900. *Trochus callistoides* Wollemann, Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms S. 156, Taf. 7, Fig. 4 und 5.

Oberneocom: Hildesheim.

Höhe 6 mm, Breite 5 mm (0,83), Höhe des letzten Umganges 3 mm.

Von diesem *Trochus* besaß ich früher nur abgeriebene und etwas verdrückte Skulpturs teinkerne; das mir jetzt zur Verfügung stehende Material ist mit der Schale erhalten; ich kann deshalb meine frühere Beschreibung ergänzen. Das Gehäuse ist bei den unverdrükten Exemplaren sehr regelmäßig kegelförmig, seine fünf Umgänge sind durch eine undeutliche Naht getrennt. Die letzte Windung trägt, wie bei den beiden vorigen Arten zwei durch eine Furche getrennte Kiele, von denen der untere nur auf der letzten Windung sichtbar ist, während er auf den oberen Umgängen verdeckt wird. An der oberen Naht befindet sich eine Reihe von Knoten, von welchen schräg nach hinten gerichtete Rippen ausgehen, die über die beiden Kiele unter Knotenbildung und dann über die Basis fortlaufen; der obere Kiel trägt stärkere Knoten als der untere. Auf der Basis sind die Querrippen etwas gekrümmt und werden in der Nähe des unteren Kiels von zwei Spiralrippen geschnitten.

Trochus Kloosi Wllm.

Oberneocom: Börßum.

Trochus sericatus n. sp.

Taf. 12, Fig. 5.

Mittelgault: Algermissen.

Höhe 7 mm, Breite 6 mm (0,86), Höhe der letzten Windung 4 mm (0,57).

Das Gehäuse besteht aus etwa fünf wenig gewölbten, durch eine zwar deutliche, aber wenig vertiefte Naht getrennten, ziemlich schnell an Durchmesser zunehmenden Windungen. Die Basis ist durch eine stumpfe Kante von der Oberseite geschieden. Ein enger Nabel ist vorhanden. Die Skulptur besteht aus schräg nach hinten gerichteten, sehr feinen Streifen und noch feineren Spirallinien; letztere treten am deutlichsten auf der Basis hervor. An der oberen Naht der ersten Windungen liegen feine, scharfe Falten.

Solarium Lamarck.

Solarium ornatum Sow.

Obergault (Flammenmergel): Othfresen.

Scalaria Lamarck.

Als ich zuerst die Gastropoden des norddeutschen Neocoms bearbeitete, stand mir von Scalarien außer der dort[1]) beschriebenen *Sc. infulata* nur sehr schlecht erhaltenes Material zur Verfügung, welches nicht sicher bestimmt werden konnte. Jetzt liegen mir dagegen außergewöhnlich gut erhaltene Scalarien vor, die ich besonders Herrn Prof. Stolley verdanke; sie gehören zu vier neuen Arten. Größenverhältnisse gebe ich nicht an, da keins der Gehäuse ganz vollständig ist.

Scalaria scala n. sp.

Taf. 12, Fig. 6.

Oberneocom: Moorhütte.

Die Umgänge nehmen langsam an Durchmesser zu, sind wenig gewölbt und an der Naht wenig eingeschnürt, so daß das Gehäuse sehr regelmäßig und hoch turmförmig ist. Die Basis ist durch einen stumpfen, wenig hervortretenden Kiel von der Oberseite getrennt. Die Mündung ist schief oval. Die Skulptur besteht aus gebogenen, mit konvexer Seite nach hinten gerichteten[2]) Querwülsten, feinen Querstreifen und flachen, nahe nebeneinander liegenden Spiralrippen von verschiedener Stärke. Die Zahl der Querwülste beträgt auf dem letzten Umgange dreizehn; sie setzen sich auf der Basis fort, jeder Querwulst löst sich hier aber in mehrere schwächere Querfalten auf. Die Basis zeigt außerdem dieselben nahe nebeneinander liegenden Spiralrippen wie die Oberseite.

Unserer Art sehr ähnlich ist *Sc. Clementina* d'Orb.[3]), doch nur hinsichtlich der Gestalt, denn ihre Skulptur ist wesentlich anders; an Stelle der ziemlich breiten und flachen Spiralrippen der *Sc. scala* trägt sie nur äußerst feine Spiralstreifen, und auf der Basis fehlen die Querfalten.

---

[1]) Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms S. 164.

[2]) In meiner Beschreibung der *Scalaria Clementina* (Dieses Jahrb. Bd. 27, S. 286, Zeile 4) muß es statt »nach vorn« nach hinten heißen.

[3]) Pal. fr. Terr. crét. Bd. 2, S. 52, Taf. 154, Fig. 6—9.

Scalaria Hauthali n. sp.

Taf. 12, Fig. 7.

Oberneocom: Hildesheim. Untergault: Sarstedt.

Diese Spezies ist der vorigen sehr ähnlich; ich will mich deshalb darauf beschränken, die Unterschiede zwischen beiden Arten anzugeben. Die jüngeren Windungen sind stärker gewölbt und an der Naht mehr zusammengeschnürt. Die Oberseite geht ohne oder mit nur schwacher Kielbildung in die Basis über. Die Zahl der Querwülste beträgt, wie bei *Sc. scala*, auf jedem Umgange dreizehn, doch treten sie stärker hervor und erreichen oft die obere Naht nicht ganz. Die Spiralrippen sind fein, scharf und durch viel breitere Furchen getrennt, sie werden von noch feineren, aber ebenfalls scharfen Querrippen geschnitten, so daß die ganze Oberfläche wie ein feines Gitter aussieht.

Sehr ähnlich ist *Sc. Cruciana* Pictet und Campiche[1]), doch trägt ihr letzter Umgang einen deutlich hervortretenden Kiel an der Unterseite, die Mündung ist mehr vorgezogen und mehr regelmäßig elliptisch. Die Querwülste sind schmaler, durch breitere Zwischenräume getrennt und treten über die obere Naht zackenförmig vor, während sie bei *Sc. Hauthali* meist den Oberrand der Windungen nicht ganz erreichen. Nach der Abbildung bei Pictet und Campiche scheinen die Spiralrippen nahe nebeneinder zu liegen und die Querstreifen sehr schwach zu sein. *Scalaria neocomiensis* Loriol[2]) hat höhere, an der Naht stärker zusammengeschnürte Windungen und dicht aneinanderliegende Spiralrippen.

Scalaria Menzeli n. sp.

Taf. 13, Fig. 3.

Oberneocom: Hildesheim.

Diese Art könnte man für die Jugendform der vorigen Spezies halten, wenn sie nicht bei einer Höhe von etwa 17 mm bereits sieben Windungen hätte. Wenn man die Anfangswindungen von *Scalaria Hauthali* mit ihr vergleicht, so findet man außer der ge-

[1]) Ste Croix Bd. 2, S. 329, Taf. 72, Fig. 8 und 9.
[2]) Mont Salève S. 31, Taf. 3, Fig. 1—3.

ringen Größe auch noch andere Unterschiede, besonders eine stärkere Wölbung der Umgänge und eine tiefere Naht; die Windungen tragen am unteren Rande einen stark hervortretenden Kiel und unter demselben auf der Basis eine Spiralfurche. Auf jedem Umgange stehen elf etwas gekrümmte, schräge Querwülste, die von nahe nebeneinander liegenden Spiralrippen geschnitten werden; letztere sind auch auf der Basis vorhanden. Sehr feine Querstreifen sind bei genügender Vergrößerung ebenfalls auf der Oberseite und Basis sichtbar.

Scalaria canaliculata d'Orb.[1]) hat auf der Basis ebenfalls eine spirale Vertiefung, ist aber sonst verschieden von unserer Art; sie hat flachere, durch eine weniger tiefe Naht getrennte Umgänge, auf einem Umgange 17 näher nebeneinander stehende Querwülste und reine Spiralskulptur. Ähnlich ist ferner *Sc. pulchra* Sow.[2]), doch ist auch bei ihr die Naht weniger tief; außerdem stehen die Querwülste näher nebeneinander und sind weniger schräg, auch ist der Kiel am Unterrande des letzten Umganges weniger entwickelt als bei *Sc. Menzeli*.

Scalaria Bornhardti Wllm.

Taf. 13, Fig. 4.

Mittelgault: Algermissen.

Die Umgänge sind schwach gewölbt und an der wenig vertieften Naht kaum eingeschnürt. Die Basis ist durch einen stumpfen, aber deutlich hervortretenden Kiel von der Oberseite getrennt. Jeder Umgang trägt etwa 14, wenig gekrümmte, ziemlich schmale Querwülste, die sich an einigen Punkten in einzelne Falten auflösen und auch auf der Basis sichtbar sind. Außerdem zeigt die gesamte Oberfläche nahe nebeneinander liegende Spiralrippen von verschiedener Stärke, die von sehr feinen Querstreifen geschnitten werden.

Sehr ähnlich ist *Sc. gastyna* d'Orb.[3]); sie ist aber bedeutend

[1]) Pal. fr. Terr. crét, Bd. 2, S. 50, Taf. 154, Fig. 1.

[2]) Gardner, On cretaceous gastropoda. Geological magazine, 1876, Dekade 2, Bd. 3, S. 105, Taf. 3, Fig. 14.

[3]) Pal. fr. Ter. crét., Bd. 2. S. 58, Taf. 155, Fig. 5—7.

kleiner, hat eine fast glatte Basis, keinen Kiel an der Grenze von Basis und Oberseite und feinere Spiralstreifen. *Sc. Bornhardti* erinnert auch an *Pyrgiscus Woodwardi* GARDNER[1]), ist aber bedeutend schlanker.

Natica ADANSON.

Natica ervyna D'ORB.

Mittlerer Gault (Nolanizone): Bettmar.

Cerithium ADANSON.

Cerithium Harborti n. sp.

Taf. 13, Fig. 5—7.

Oberneocom: Hildesheim.

Die Umgänge tragen auf der Mitte einen Kiel; unter- und oberhalb desselben befindet sich eine schräg zu der tiefen Naht gehende Fläche. Auf dem Kiel sitzen scharfe Knoten, deren Zahl auf jedem Umgange etwa elf beträgt; außerdem laufen Spiralrippen von verschiedener Stärke in ungleichem Abstande über die Oberfläche, die von schräg nach hinten gerichteten, feinen Querstreifen geschnitten werden. Am oberen Rande des letzten Umgangs bemerkt man bei einigen Exemplaren ein deutlich abgegrenztes, fast glattes Band, das aber an anderen Stücken nur undeutlich entwickelt ist oder ganz fehlt.

Unserer Spezies sehr ähnlich ist *Cerithium aptiense* D'ORB.[2]), doch sollen bei ihm nur sieben gleiche Spiralrippen vorhanden sein, während *C. Harborti* zehn bis zwölf ungleiche Spiralrippen, einen viel stärker hervortretenden Kiel, viel schärfere Knoten, und außerdem feine Querstreifen besitzt, die bei der französischen Art zu fehlen scheinen. Die Skulptur der *Rostellaria carinata* MANTELL[3]) erinnert lebhaft an die Skulptur unserer Art, wenn man einzelne Anfangswindungen derselben betrachtet.

---

[1]) A. a. O., S. 112, Taf. 3, Fig. 19.
[2]) Pal. fr. Terr. crét., Bd. 2, S. 363, Taf. 229, Fig. 1—3.
[3]) D'ORB., Pal. fr. Terr. crét., Bd. 2, Taf. 207, Fig. 2.

Cerithium Ascheri n. sp.

Taf. 13, Fig. 8 u. 9.

Oberneocom: Bohnenkamp bei Querum, Sarstedt.

Die Anzahl der etwas konkaven Umgänge beträgt etwa zwölf; sie nehmen anfänglich langsam, später verhältnismäßig schneller an Durchmesser zu. An dem oberen Rande der Umgänge stehen nahe nebeneiander stärkere, am unteren Rande schwächere und deshalb leichter durch Verwitterung verlorengehende Knoten, die in der Querrichtung etwas verlängert sind; außerdem zeigt die Oberfläche bei gutem Erhaltungszustande feine, scharfe Spiralstreifen und schräge Querstreifen. Die Skulptur ist also ähnlich wie bei *Cerithium Sanctae-Crucis* Pictet und Campiche[1]), das neulich von Else Ascher[2]) aus den Grodischter Schichten ausführlich beschrieben und abgebildet ist; doch nehmen bei dieser Spezies die Windungen nicht so sark an Durchmesser zu.

Cerithium (Trochocerithium) pyrgos n. sp.

Taf. 13, Fig. 10 u. 11.

Oberneocom (?): Sarstedt. Untergault: Timmern.

Höhe ungefähr 31 mm, Breite 17 mm.

Die durch eine wenig sichtbare Naht getrennten Umgänge sind schwach konkav und nehmen langsam und gleichmäßig an Durchmesser zu; das Gehäuse ist daher sehr regelmäßig kegelförmig. Die Mündung ist schief viereckig, der Kanal fast gerade. Am oberen und unteren Rande der Umgänge befindet sich ein Kiel, von denen der obere kleine Knoten trägt. Außerdem zeigt die Schale nur feine, schräge Anwachslinien; Spiralstreifen wie bei der vorigen Art sind nicht sichtbar. Die Basis ist flach und durch den unteren Kiel des letzten Umganges von der Oberseite scharf getrennt.

---

[1]) Ste.-Croix, Bd. 2, S. 283, Taf. 70, Fig. 14.

[2]) Die Gastropoden, Bivalven und Brachiopoden der Grodischter Schichten. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. 19, 1906, S. 148, Taf. 12, Fig. 11.

Diese Spezies erinnert infolge ihrer regelmäßig kegelförmigen Gestalt stark an gewisse Trochusarten, z. B. an *Trochus Astierianus* d'Orb.[1]). Dem *Trochocerithium turritum* Bonelli sp.[2]) ist unsere Art so ähnlich, daß man beide identifizieren könnte, wenn nicht die erstere aus dem Miocän stammte. Auch *Cerithium ornatissimum* d'Orb., das von Cossmann[3]) zu seiner Gattung *Metacerithium* gestellt ist, hat eine ähnliche Gestalt.

Alaria Morris u. Lycett.

Alaria marginata Sow. sp.

1836. *Rostellaria marginata* Sow., Fitton, Trans. of the geol. soc. of London Bd. 4, S. 114 und 365, Taf. 11, Fig. 18.
1875. *Aporrhais* » » Gardner, Geol. Magazine, Dekade 2, Bd. 2, S. 198, Taf. 6, Fig. 1—3.

Mittelgault: Algermissen, Vöhrum.

Zu dieser Spezies, die bislang aus Deutschland noch nicht bekannt geworden ist, gehört eine Anzahl unvollständiger Gehäuse von Algermissen mit teilweise erhaltener Schale, die in der Sammlung der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig liegen. Herr Schrammen besitzt ein unvollständiges Exemplar von Vöhrum.

Aporrhais Dillwyn.

Aporrhais (Tessarolax) bicarinata Deshayes.

Taf. 13, Fig. 12.

Oberneocom: Hedwigsburg, Hoheneggelsen (Tongrube am Bahnhofe), Sarstedt. Untergault: Kastendamm.

Unter allen Gastropodenarten der Unteren Kreide, die mir bekannt geworden sind, variiert diese Spezies am meisten, wie ich

---

[1]) Pal. fr. Terr. crét., Bd. 2, S. 182, Taf. 176, Fig. 16 und 17.

[2]) Cossmann, Essais de paléoconchologie comparée Bd. 7, S. 97, Taf. 4, Fig. 20, 21, 28 und 29.

[3]) A. a. O., S. 54, Taf. 6, Fig. 28. Vgl. auch Wollemann, Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms S. 169, Taf. 8, Fig. 6.

bereits früher auseinandergesetzt habe[1]); das von mir inzwischen untersuchte neue Material hat meine frühere Behauptung noch bestätigt. Das Gehäuse bricht leicht aus der Mündung heraus; man findet die Art deshalb meist in dem Erhaltungszustande, in dem sie von Leymerie abgebildet ist[2]). Besonders schwankend ist die Gestalt der Finger; bald sind dieselben schmal und lang, wie bei meinem Original von der Moorhütte[3]), bald sind sie kürzer und breiter. Besonders interessant ist das jetzt abgebildete, fast vollständige Stück, welches ich Herrn Prof. Stolley verdanke Die beiden unteren Finger endigen hier mit einem kurzen Wulst die Innenlippe ist stark entwickelt und bildet auf dem Gehäuse bei ihrer Umbiegung ebenfalls einen Wulst. Jedenfalls rührt dieses Gehäuse von einem alten, ausgewachsenen Individuum her.

Da es zweifelhaft ist, ob *Rostellaria retusa* Sow.[4]) mit der in Rede stehenden Art identisch ist, ebenso auf Grund der dürftigen Beschreibung bei Roemer[5]) nicht ganz sicher festzustellen ist, was er unter seiner *Rostellaria Phillipsi* verstanden hat, so ist der Name *Aporrhais bicarinata* beizubehalten.

Aporrhais (Tessarolax) bicarionatoides Wllm.

Mittlerer Gault (Nolanizone): Bettmar.

Fasciolaria Lamarck.

Fasciolaria (?) pungens n. sp.

Taf. 13, Fig. 13.

Mir liegen zwei Bruchstücke einer neuen Gastropodenspezies aus dem Mittleren Gault von Algermissen vor, die keine sichere Bestimmung zulassen, da bei beiden die Mündung weggebrochen ist; sie erinnern hinsichtlich der Gestalt an gewisse Fasciolarien.

---

[1]) Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms S. 172.

[2]) Mém. de la soc. géol. de France, 1842, Bd. 5, S. 14, Taf. 17, Fig. 14.

[3]) A. a. O. Taf. 8, Fig 8.

[4]) Trans. of. the geol. soc. of London (2) Bd. 4, S. 344, Taf. 18, Fig. 22.

[5]) Kreidegebirge S. 78.

Die Umgänge tragen auf der Mitte einen schmalen scharfen Kiel, der mit entfernt stehenden, schräg nach hinten gerichteten, spitzen Stacheln besetzt ist, in denen sich Bündel wenig markierter Falten, die auf der Fläche oberhalb des Kiels liegen, vereinigen. Unterhalb des Kiels sieht man auch einige Spiralstreifen.

Zum Schluß lasse ich ein Verzeichnis der sämtlichen bis jetzt aus der norddeutschen Unteren Kreide bekannt gewordenen Spezies von Bivalven und Gastropoden folgen nebst Angabe ihrer vertikalen Verbreitung, soweit dieselbe bis jetzt festgestellt werden konnte; selbstverständlich sind hier noch manche Lücken vorhanden, die auf Grund weiterer Untersuchungen ausgefüllt werden müssen. Bekanntlich fehlte früher eine genauere Gliederung der norddeutschen Unteren Kreide; eine solche ist erst in neuester Zeit, besonders durch die Arbeiten v. KOENEN's[1]) und STOLLEY's[2]), durchgeführt.

Alles ältere Material lag in den Sammlungen ohne genauere Angabe des Niveaus; vieles davon läßt sich nachträglich nicht in die jetzt abgegrenzten Glieder der Unteren Kreide einfügen. Auffallend ist, daß den älteren Autoren, wie A. ROEMER, DUNKER, v. STROMBECK und anderen, nur äußerst wenige Bivalven und fast keine Gastropoden aus der Unteren Kreide bekannt geworden sind, trotzdem es doch damals an guten Aufschlüssen keineswegs fehlte.

---

[1]) Über die Gliederung der norddeutschen Unteren Kreide. Nachr. der Königl. Ges. der Wissenschaften in Göttingen, 1901, Heft 2.

Über das Auftreten der Gattungen und Gruppen von Ammonitiden in den einzelnen Zonen der Unteren Kreide Norddeutschlands. A. a. O. 1907, Sitzung vom 12. Januar.

Die Ammonitiden des norddeutschen Neocom. Abhandl. der Königl Preuß. geol. Landesanst., N.F., Heft 24, 1902.

[2]) Über alte und neue Aufschlüsse und Profile in der Unteren Kreide Braunschweigs und Hannovers. 15. Jahresber. des Ver. für Nat. zu Braunschweig, 1906, S. 1.

Die Gliederung der norddeutschen Unteren Kreide. Centralbl. für Mineralogie usw., 1908, Nr. 4—8.

Durch die neueren Arbeiten, besonders von Weerth, Maas, Harbot und durch meine Untersuchungen, sind jetzt, wie die folgende Tabelle zeigt, wenn wir alle zweifelhaften Arten fortlassen, im ganzen 189 Spezies Bivalven und 93 Spezies Gastropoden, also zusammen 282 Arten aus der Unteren Kreide Norddeutschlands beschrieben; es ist anzunehmen, daß durch weiteres sorgfältiges Sammeln diese Zahl noch beträchtlich vermehrt werden wird. Von mir sind 74 neue Arten aufgestellt, wobei ich bemerken möchte, daß ich mich bemüht habe, nicht aus lokalen Varietäten bereits benannter Arten, die mit der typischen Form durch alle nur denkbaren Übergänge verbunden sind, neue Spezies zu machen, wie das leider häufig geschieht; hierdurch wird die Synonymik mit einem ganz überflüssigen Ballast beladen.

Abkürzungen.

UN = Unteres Neocom = Valanginien, MN = Mittleres Neocom = Hauterivien, ON = Oberes Neocom = Barrêmien; UG = Unterer Gault = Aptien, MG = Mittlerer Gault = Unteres Albien, OG = Oberer Gault = Oberes Albien. + = in der betreffenden Abteilung vorkommend.

	UN	MN	ON	UG	MG	OG
1. Bivalven.						
Exogyra Couloni Defr. sp.	+	+	+			
» *Tombeckiana* d'Orb.	+	+	+			
» *tuberculifera* Koch u. Dunker		+	+	+		
Ostrea Germaini Coquand	+	+				
» *Minos* Coquand		+				
» *macroptera* Sow.		+				
» *Osmana* Wllm.			+			
» *Stolleyi* Wllm.						+
Anomia laevigata Sow.	+		+			
» *pseudoradiata* d'Orb.	+		+			
Spondylus Roemeri Desh.		+				
Plicatula asperrima d'Orb.		+				
» *Carteroniana* d'Orb.		+				
» *Roemeri* d'Orb.		+				
» *imbricata* Koch u. Dunker		+				
» *Gottfriedi* Wllm.		+				
» *placunea* Lamarck			+	+		
» *gurgitis* Pictet u. Roux					+	+
Lima (*Plagiostoma*) *planicosta* Harbort	+					
» (») *subrigida* A. Roemer		+				
» (») *stricta* A. Roemer		+				
» *Ferdinandi* Weerth		+				
» *Tönsbergensis* Weerth		+				
» (*Acesta*) *undata* Desh.		+	+			
» (») *longa* A. Roemer		+	+			
» (*Radula*) *dubisiensis* Pictet u. Camp.		+				
» (») *Royeriana* d'Orb.		+				
» (») *Cottaldina* d'Orb.		+	+			
» (») *parallela* d'Orb. non Sow.						+
» (*Limatula*) *semicostata* A. Roemer		+				
Linea granulatissima Wllm.		+				
Hinnites Leymerii Desh.		+				
Pecten (*Camptonectes*) *cinctus* Sow.	+	+	+			
» (») *striatopunctatus* A. Roemer	+	+	+			

	UN	MN	ON	UG	MG	OG
Pecten (*Syncyclonema*) *Germanicus* Wllm. . . .	+	+	+			
» (») *orbicularis* Sow.				+		+
» (») *Losseriensis* Vogel . . .		+				
» *Goldfussi* Desh..		+				
» *Archiacianus* d'Orb.		+				
» *Kloosi* Wllm.		+				
» (*Chlamys*) *Robinaldinus* d'Orb.		+	+			
» (*Velopecten*) *Behrensi* Wllm.						+
Vola atava A. Roemer sp.		+				
» *quinquecostata* Sow. sp.						+
Avicula vulgaris Harbort	+					
» (*Oxytoma*) *Cornueliana* d'Orb.	+	+	+			
» *Cottaldina* d'Orb.		+				
Gervillia J. Böhmi Wllm.		+				
» *tenuicostata* Pictet u. Camp.						
Aucella Keyserlingi Lahusen		+				
Aucellina aptiensis d'Orb. sp.				+		
» *major* Wllm.				+		
» *maxima* Wllm.					+	
» *Quaasi* Wllm.					+	
» *gryphaeoides* Sow. sp.						+
Inoceramus neocomiensis d'Orb.	+	+	+			
» *Schlüteri* Weerth		+				
» *Ewaldi* Schlüter				+		
» *concentricus* Park.					+	+
» *sulcatus* Park.						+
Perna Mulleti Desh.		+				
» *Ricordeana* d'Orb.			+			
Modiola aequalis Sow.	+					
» (*Crenella*) *bella* Sow.	+	+				
» *rugosa* A. Roemer	+	+				
» *subsimplex* d'Orb. sp.		+				
» *rectior* Wllm.		+				
» *Achimensis* Wllm.		+				
» *culter* Wllm.		+				

	UN	MN	ON	UG	MG	OG
Modiola (*Modiolaria*) *pulcherrima* A. Roemer		+				
» *Carteroni* d'Orb. sp.		+				
» (*Septifer*) *Cuvieri* Matheron sp.		+				
» *kinklis* Wllm.			+			
Pinna Robinaldina d'Orb.	+	+	+	+		
» *Iburgensis* Weerth	+	+				
Arca (*Cucullaea*) *texta* A. Roemer sp	+					
» (») *Gabrielis* Leymerie sp.						
» (») *nana* Leymerie sp.		+	+			
» (») *neocomiensis* d'Orb.						
» *exsculpta* Koch		+				
» *Gersdorfensis* Maas sp.						
» *Lippiaca* Weerth		+				
» (*Barbatia*) *Raulini* Leymerie sp.		+				
» (*Grammatodon*) *securis* Leymerie sp.		+				
» (») *carinata* Sow.		+	+	+	+	+
» *Algermissensis* Wllm.					+	
Nucula subcancellata Harbort	+					
» *subtrigona* A. Roemer		+				
» *Ewaldi* Maas						
» *planata* Desh.		+	+	+		
» *nux* Wllm.					+	
» *bivirgata* Sow.					+	
» *pectinata* Sow.					+	+
Leda navicula Harbort	+					
» *Mariae* d'Orb. sp.		+				
» *scapha* d'Orb. sp.		+	+			
» *uliginosa* Wllm.		+	+			
» *Voigti* Wllm.		+	+			
» *Maasi* Wllm.			+			
» *Levini* Wllm.					+	
» *phaseolina* Michelin sp.					+	
» *nummulus* Wllm.					+	
Trigonia ingens Lycett	+					
» *caudata* d'Orb.						

	UN	MN	ON	UG	MG	OG
Trigonia carinata Ag.		+				
» *ornata* d'Orb.		+				
» *nodosa* Sow.		+				
» *scapha* Ag.		+				
» *Roelligiana* Maas						
Cardita neocomiensis d'Orb.		+				
» *tenuicostata* Sow.			+			
Astarte subcostata d'Orb.	+					
» (*Eriphyla*) *Beaumonti* Leymerie		+				
» (») *transversa* Leymerie		+				
» *numismalis* d'Orb.		+				
» *subdentata* A. Roemer		+				
» *subacuta* d'Orb.		+				
» *elongata* d'Orb.		+				
» *sinuata* d'Orb.						
» *substriata* d'O'rb.						
» *disparilis* d'Orb.						
» *Roklumensis* Wllm.			+			
Opis neocomiensis d'Orb.						
Crassatella subhercynica Maas						
Ptychomya elegans Harbort	+					
Lucina Cornueliana d'Orb.		+				
» *Hauchecornei* Wllm.		+				
» *Teutoburgensis* Wllm.		+				
» *subhercynica* Maas						
» *circulus* Wllm.						
Axinus sculptus Phill sp.						
Fimbria corrugata Sow. sp.		+				
» *subaequilateralis* Wllm.						
Cardium peregrinum d'Orb.	+					
» *Cottaldinum* d'Orb.		+				
» *Voltzi* Leymerie		+				
» *Damesi* Wllm.		+				
» *subhillanum* Leymerie						
» *Ewaldi* Maas						

	UN	MN	ON	UG	MG	OG
Cyrena parvirostris A. Roemer	+					
» *venulina* Dunker	+					
» *ovalis* Dunker	+					
» *elliptica* Dunker	+					
» *latoovata* A. Roemer	+					
Cyprina Deshayesiana de Loriol		+				
» *rostrata* Sow.			+			
Isocardia neocomiensis Ag. sp.		+				
» *Ebergensis* Weerth		+				
Venus neocomiensis Weerth		+				
» *subinflexa* A. Roemer		+				
Thetis Renevieri de Loriol	+					
» *Schaumburgensis* Harbort	+					
» *minor* Sow.	+	+				
Tellina ovalis Harbort	+					
» *Carteroni* d'Orb.		+				
Arcopagia subhercynica Maas		+				
Psammobia carinata Maas						
Solecurtus longovatus Harbort	+					
Siliqua aequilatera Harbort		+				
Panopaea Weinhaueri Wllm.						
» *neocomiensis* Leymerie		+	+			
» *Schröderi* Wllm.		+				
» *Teutoburgensis* Weerth		+				
» *cylindrica* Pictet u. Campiche		+				
» *Dupiniana* d'Orb.		+				
» *irregularis* d'Orb.		+				
» *lateralis* Ag. sp.		+				
» *Zechi* Maas						
» *subhercynica* Maas						
Pholadomya alternans A. Roemer	+	+				
» *elongata* Münster		+				
» *Eberti* Wllm.			+	+		
» *Roebberae* Wllm.					+	+
Goniomya caudata Ag.		+				

	UN	MN	ON	UG	MG	OG
Anatina Agassizi d'Orb.						
» *gracilior* Wllm.						
Thracia elongata A. Roemer						
» *Phillipsi* A. Roemer	+	+	+			
» *neocomiensis* d'Orb.	+	+				
» *Robinaldina* d'Orb.		+				
» *Teutoburgensis* Weerth		+				
Corbula alata Sow.	+					
» *sublaevis* A. Roemer	+					
» *inflexa* A. Roemer	+					
» *angulata* Phill. sp.	+	+	+	+		
» *striatula* Sow.						
Gastrochaena dilatata Desh.						
Pholas Koeneni Wllm.						
» *Lüpkei* Wllm.						
» *subcylindrica* d'Orb.					+	
2. Gastropoden.						
Emarginula neocomiensis d'Orb.	+					
Pleurotomaria Lindhorstiensis Harbort	+					
» *neocomiensis* d'Orb.	+	+				
» *suprajurensis* A. Roemer		+				
» *Andreaei* Wllm.		+				
» *dictyon* Wllm.						
» *gigantea* Sow.		+		+		
» *subhercynica* Maas						
» *Stolleyi* Wllm.			+			
» *Hildesheimensis* Wllm.			+			
» *Timmerniana* Wllm.				+		
» *Arnoldi* Wllm.				+		
» *Fingal* Wllm.			+	+		
» *fossata* Wllm.					+	
» *Schrammeni* Wllm.					+	
» *Weissermeli* Wllm.					+	
» *palatii* Wllm.						+

	UN	MN	ON	UG	MG	OG
Margarita plicatilis Desh.					+	
Turbo Antonii Weerth		+				
» *subclathratus* A. Roemer sp.		+				
» *Lühmanni* Wllm.		+				
» *gradatus* Wllm.		+				
» *reticularis* Maas						
» *reticulatus* Phill.			+			
» *scalariaesimilis* Wllm.			+	+		
Trochus quadricoronatus Harbort	+					
» *pulcherrimus* Phill.		+				
» *Teutoburgensis* Weerth		+				
» *Oerlinghusanus* Weerth		+				
» *biserialis* Weerth		+				
» *callistoides* Wllm.		+	+			
» *undulatostriatus* Maas						
» *tricinctus* A. Roemer						
» *Ewaldi* Maas						
» *Guelferbytanus* Wllm.						
» *Stillei* Wllm.			+			
» *Kloosi* Wllm.			+			
» *sericatus* Wllm.					+	
» *Tollotianus* Pictet u. Roux						+
Solarium dentatocarinatum Wllm.			+			
» *primoplanum* Wllm.			+			
" *ornatum* Sow.						+
Scalaria neocomiensis de Loriol		+				
» *infulata* Wllm.			+			
» *scala* Wllm.			+			
» *Hauthali* Wllm.			+	+		
» *Menzeli* Wllm.			+			
» *Bornhardti* Wllm.					+	
» *Dupiniana* d'Orb.					+	
» *Clementina* Michelin sp.					+	
Turritella quinquangularis Weerth		+				
Narica ous Wllm.					+	

	UN	MN	ON	UG	MG	OG
Natica Cornueliana d'Orb.	+					
» *laevigata* Desh.	+	+				
» *gaultina* d'Orb.					+	
» *ervyna* d'Orb.					+	
Paludina Roemeri Dunker	+					
Rissoina Dupiniana d'Orb. sp.					+	
» *incerta* Desh. sp.					+	
Littorina lubrica Wllm.					+	
Melania rugosa Dunker	+					
Cerithium quinquestriatum Weerth		+				
» *pseudophillipsi* Maas						
» *Clementinum* d'Orb.						
» (*Bathraspira*) *neocomiense* d'Orb.						
» *Gottfriedi* Wllm.						
» *Harborti* Wllm.			+			
» (*Metacerithium*) *ornatissimum* Desh.			+			
» *Ascheri* Wllm.			+			
» (*Trochocerithium*) *pyrgos* Wllm.				+		
» (*Bathraspira*) *tectum* d'Orb.					+	
» (») *Schrammeni* Wllm.					+	
» (*Cirsocerithium*) *subspinosum* Desh.					+	
» *Wunstorfi* Wllm.					+	
» (*Potamides*) *Beyschlagi* Wllm.					+	
» *Zeisei* Wllm.					+	
» *Frickei* Wllm.					+	
Alaria (*Anchura*) *elongata* (Sow?) Gardner					+	
» *marginata* Sow. sp.					+	
Aporrhais acuta d'Orb.		+				
» (*Ceratosiphon*) *Moreausiana* d'Orb.		+				
» (*Tessarolax*) *bicarinata* Desh.		+	+	+		
» (») *bicarinatoides* Wllm.					+	
Buccinum gaultinum d'Orb					+	
Rapana gracillima Wllm.					+	
Fusus Brunsvicensis Wllm.			+			
Actaeonina icaunensis Cotteau		+				

	UN	MN	ON	UG	MG	OG
Actaeon marullensis d'Orb.		+				
» *albensis* d'Orb.						
» *striatus* Maas						
Cinulia incisa Harbort	+					
» *inflata* Sow. sp.					+	
» *cannabis* Wllm.					+	
Ptychogyra canalifera Harbort	+					

Petrographische Mitteilungen aus dem Harz.

Von Herrn **O. H. Erdmannsdörffer** in Berlin.

5. Über Andalusit führende Granite und Porphyroide vom Ostrande des Brockenmassivs.

Im Bande 39 der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft beschrieb Lossen eigentümliche Gesteine von der Wormkebrücke bei Schierke und aus dem Quellgebiete des Steinbachs bei Hohne (dem sogen. Hufeisenhäu), die er als strukturell und substanziell abweichende Faciesbildungen des Brockengranits auffaßte. Er schildert sie als teils »licht grauweiße feinkörnige bis dichte felsitische Gesteine mit nur ganz vereinzelten kleinen porphyrischen Quarz- und noch viel spärlicheren Feldspat-Einsprenglingen« oft von quarzitähnlichem Äußeren. Talaufwärts folgen die durch hirsekorngroße Andalusitausscheidungen gefleckten Typen, die mit den »Forellenleptiniten« oder »-apliten« des Bodeganges verglichen werden. Weiterhin folgt sodann eine dritte Ausbildungsform, die »teils durch dunkle Glimmerfläserchen, teils durch die Anordnung der rötlichen bis graulichen Andalusitflecken und der feinkörnigen grauweiß-scheckigen Quarzfeldspatgrundmasse« gneisähnlichen Charakter bei gleichzeitig reichlicher Anwesenheit von Einsprenglingen besitzt[1]). Danach gelangt man in den normalen Granitit, als dessen »lokale verdichtete endomorphe Randfacies« jenes Vorkommen aufgefaßt wird, »falls es nicht als ein gangförmiger Nachschub längs dessen Außengrenze gedeutet werden muß.« Im An-

[1]) Dieser Typus ist nach Lossen am Bodegang nicht vorhanden.

schluß an diese Lossensche Beschreibung habe ich in Nr. 2 dieser »Petrographischen Mitteilungen« die Analysen von 2 dieser Gesteine unter die der granitischen Gesteine des Brockenmassivs trotz ihrer auffälligen Abweichungen aufgenommen[1]).

Die genauere geologische Untersuchung des Verbreitungsgebietes dieser Gesteine bei der Spezialkartierung des Blattes Elbingerode hat in mir aber Zweifel an der Richtigkeit der Lossenschen Deutung erweckt. Ich bin zu der Anschauung gekommen, daß sie vielmehr als hochgradig kontaktmetamorph veränderte Porphyroide zu betrachten sind, und die mikroskopischen Untersuchungen haben mich darin bestärkt. Es sei daher zunächst auf das geologische Auftreten der Gesteine und die geologischen Verhältnisse des östlichen Anteils des Brockenmassivs kurz eingegangen.

Die kleine Übersichtskarte, die meiner Arbeit über Bau und Bildungsweise des Brockenmassivs beigegeben ist[2]), zeigt, daß die Anordnung der Granite und Diorite am Ostrande des Massivs von der Richtung SSW.—NNO. beherrscht wird. Die Spezialaufnahme hat dies auch im einzelnen bestätigt.

An den Kerngranit, der von dem Brocken herüber bis in die Gegend der Ahrensklint-Klippe, der Höllen- und Landmanns-Klippe und der Öhrenklippen reicht, schließt sich, durch allmählichen Übergang verbunden, eine breite Zone von mikropegmatitischem Granit an, der gern kleine Drusenräume führt und mit größeren Zügen von Drusengranit sowie schwachen Schlieren von grünem Augitgranit wechselt. Zwischen diesen Granit und die bekannte Dioritzone des Ostrandes schiebt sich eine bis fast 1 km breite Zone von grobkörnigen Graniten ein[3]), die frei sind von Drusen und Mikropegmatit. Diese Gesteine überschreiten auch das Wormketal oberhalb der erwähnten Brücke in einem 800 m breiten Zuge und verschwinden unmittelbar südlich davon unter den Hornfelsmassen der Feuersteinwiesen.

Wo die mikropegmatitischen Granite mit primärer Grenze an

---

[1]) Dieses Jahrb. für 1906, XXVII, S. 351 und 352.

[2]) Dieses Jahrb. für 1905, Tafel 9.

[3]) Entsprechend den auf Blatt Harzburg mit Gg bezeichneten Gesteinen.

die umgebenden Hornfelse stoßen, entwickeln sie sich zu ausgezeichneten Drusengraniten, deren Hohlräume beispielsweise auf dem Barenberg bis 10 cm lang werden und Quarz und Orthoklas in 2—3 cm großen Krystallen führen. Wo dagegen der grobkörnige Randgranit mit dem Sediment in primäre Berührung kommt, geht er ziemlich rasch in einen oft sehr feinkörnigen Granit von äußerlich durchaus aplitischem Habitus über. Solche Gesteine treten auf am Westrand der Hornfelsscholle des Hohnekopfes, wo man sie am Glashüttenweg gut studieren kann, und in der von da aus zungenförmig nach OSO. auf das Hufeisenhäu zu verlaufenden Granitpartie. In der gleichen Weise beobachten wir sie am Wormketal, oberhalb der Brücke, auf beiden Ufern anstehend.

Wie sich diese aplitischen Randgesteine zu unseren andalusitführenden Porphyroiden verhalten, läßt sich an der zuletzt genannten Örtlichkeit gut erkennen. Ich konnte mit Sicherheit feststellen, daß ein räumlicher Zusammenhang zwischen beiden, den Lossen angibt, nicht vorhanden ist. Es folgt vielmehr in dem Talgrunde aufwärts auf das Porphyroid noch eine 150 m breite Zone von mehrfach anstehendem Tonschieferhornfels mit eingelagerten Diabashornfelsen, und erst darauf gelangt man in den aplitischen Randgranit, der an den Hängen des Tales zwar zungenförmig etwas weiter nach dem Porphyroid zu vorspringt, ohne es aber zu erreichen.

Die liegende Grenze des Porphyroids — die Schichten fallen SO. — ist nicht direkt aufgeschlossen, desto besser die hangende an der Chaussee auf beiden Ufern der Wormke. Hier beobachtet man nun die völlige Konkordanz mit den darauf lagernden Tonschieferhornfelsen. Das gleiche Verhalten ergibt sich aber auch für die liegende Grenze aus dem geologischen Kartenbilde. Während das Porphyroid am rechten Ufer gleich oberhalb des Steinbruches von einer Querverwerfung abgeschnitten wird, streicht es am linken Hange in Form von Klippen noch 200 m weiter, stets genau dem Schichtenstreichen folgend. Es ergibt sich daraus seine Natur als Lager in den Tonschieferhornfelsen, die nach Koch[1])

[1]) Dieses Jahrbuch für 1899, S. 243—246.

den Wissenbacher Schiefern zuzurechnen sind. Dadurch wird es geologisch den Porphyroiden an die Seite gestellt, die in diesem Gebiet in zahlreichen Lagern auftreten.

Wesentlich ungünstiger für die Beobachtung liegen die Verhältnisse am Hufeisenhäu. Grobe Schuttmassen bedecken die Hänge bis weit unterhalb des Anstehenden. Es läßt sich nur soviel feststellen, daß zwischen den Hauptanhäufungen der Blöcke unseres Gesteins überall Schutt von Tonschieferhornfels vorkommt, so daß ein Auftreten analog dem an der Wormke wahrscheinlich gemacht werden kann, und dies um so eher, als diese Stellen genau im Fortstreichen eines größeren Zuges von mehrfach in Klippen anstehenden und ebenfalls das Gehänge weithin überschotternden Porphyroiden gelegen sind.

Die Auffassung von der Natur der Gesteine des Wormketales als prägranitischer Porphyroide erhält eine weitere Stütze durch die Beobachtung eines Granitganges in der andalusitführenden gneisartigen Varietät. Ich fand ihn anstehend in der Nordwestwand des Steinbruches an der Wormkebrücke, wo er schon von der Sohle aus zu erkennen ist. Sehr deutlich sieht man das spießeckige Abstoßen der Flasern des Nebengesteins an den Salbändern des etwa 75 cm mächtigen Ganges, der fest mit jenem verschweißt ist. Über seine Mineralzusammensetzung soll später berichtet werden, hier sei nur noch hervorgehoben, daß analoge Granitgänge auch in den Porphyroiden des Steinkopfes zu beobachten sind.

Soviel über das geologische Auftreten unserer Gesteine, aus dem ein sicherer Schluß auf ihre granitische Herkunft m. E. nicht gezogen werden kann. Aber auch die petrographischen Verhältnisse sprechen nicht dafür.

Schon im Revier, bei Betrachtung mit der Lupe, ist zu bemerken, daß Übergänge zwischen dem aplitischen Randgranit und den porphyroidischen Gesteinen nirgends vorhanden sind. Man wird niemals im Zweifel sein über die Zugehörigkeit eines Stückes zu dem einen oder dem anderen Typus; der reichliche Gehalt an eckigen oder runden Quarzeinsprenglingen läßt die porphyroidische Natur stets deutlich erkennen, die Granite sind immer frei von derartigen Einsprenglingen, quarzporphyrische Typen fehlen unter

ihnen vollkommen, ebenso jene Parallelstruktur oder Flaserung, die man bei den anderen immer, wenn auch oft nur schwach entwickelt, findet.

Die mikroskopische Untersuchung läßt die Unterschiede noch weit deutlicher hervortreten.

Der äußerlich aplitähnliche Charakter der feinkörnigen Randgranite prägt sich auch in ihrem strukturellen Bild unter dem Mikroskop aus durch die Neigung zu panidiomorpher Begrenzung der Gemengteile. Doch zeigt der Quarz vielfach das Bestreben, die Feldspate, die Orthoklase sowohl wie die Plagioklase, nach Art des Mikropegmatits zu durchdringen. Der Biotit tritt teils in kleinen sechsseitigen Täfelchen auf, teils wird er durch den Plagioklas in seiner Formentwicklung gehemmt. Er ist deutlich zweiachsig bei tief grünbraunen Tönen der stärker absorbierten Strahlen. Ein muskovitähnlicher Glimmer ist gelegentlich parallel randlich mit ihm verwachsen und tritt auch sonst im Gestein in kleinen Lappen und Tafeln auf, die wohl auf Feldspat zurückzuführen sind. Magnetit in scharfen Krystallen ist ziemlich häufig, Zirkon und Apatit spärlich vorhanden. Der an Menge sehr zurücktretende Plagioklas wechselt in seiner Zusammensetzung zonar vom sauren bis basischen Oligoklas, erreicht sogar nach Lichtbrechung und Auslöschungsschiefe $\perp$M die Grenze zum Andesin mit etwa 28 An. Der Orthoklas ist nach seiner Auslöschung von $+ 7^0$ auf M natronreich. Der Natrongehalt ist vielfach in Form von Albitschnüren ausgeschieden (Auslöschung auf M $+ 18{,}5^0$), die mit P Winkel von $74—75^0$ einschließen, also parallel den Murchisonitflächen liegen. Der Quarz hat die Eigenschaften des normalen Granitquarzes.

Völlig abweichend hiervon verhalten sich die verschiedenen Porphyroidvarietäten. Sie erinnern in manchem an das, was Johnsen von den Porphyroiden aus der Kontaktzone des Brockengebietes mitgeteilt hat[1]).

Strukturell sind die Gesteine in erster Linie gekennzeichnet durch den Gegensatz von Einsprenglingen und Grundmasse.

Die Einsprenglinge sind völlig regellos geformt, bald rund,

[1]) Neues Jahrb. für Mineralogie etc. Beilagebd. 14, S. 1 u. ff.

bald eckig in verschiedenster Gestalt, so daß ihr ursprünglicher, klastischer Charakter deutlich erkannt wird.

Das zweite Hauptmoment ist die ausgeprägte Kontaktstruktur, die sich in der skelettartigen Form der Andalusite, der siebartigen Durchlöcherung der Glimmermineralien und der typischen Pflasterstruktur der Quarzfeldspatgrundmasse dokumentiert.

Unter den Einsprenglingen bildet der Orthoklas große, teils rektanguläre, teils regellos eckige Stücke, die bis 3 mm groß werden und meist intensiv trübkörnig verwittert sind. Gleichwohl ist bei vielen ein mikroperthitischer Aufbau noch deutlich erkennbar. Die Trübung scheint durch Verwitterung zu muskovitischen Produkten veranlaßt zu sein; Schnüre und Einschlüsse von größeren Muskovitblättchen durchziehen das Ganze.

An vielen Stellen zerfällt nun der einheitliche Feldspat in ein Aggregat polygonaler Körner, teils mit, teils ohne Beibehaltung der trüben sekundären Produkte, wobei sich gelegentlich Quarz- und Albitkörnchen spärlich mit einstellen.

Die Erscheinung entspricht durchaus dem Verhalten der Orthoklase in den kontaktmetamorphen Orthophyrtuffen vom Schmalenberg bei Harzburg, wie sie von Lossen und mir[1]) beschrieben worden sind: der Orthoklas wird durch die Kontaktmetamorphose in ein Aggregat polygonaler Orthoklaskörner mit echter Kontaktstruktur zerlegt.

Die Einsprenglinge von Quarz, die an Zahl weitaus häufiger sind, sind ebenfalls verschiedenartig gestaltet und ebenfalls teils homogen, teils in ein Aggregat verschieden orientierter, eckigzackig gegeneinander begrenzter Körner umgelagert. Sie sind reich an Einschlüssen, die z. T. feste Libellen führen.

Der Andalusit ist auf die Grundmasse beschränkt, in der er skelettförmig alle anderen Gemengteile umschließt und mit ihnen sich zwischen den Einsprenglingen hindurchwindet. Die Quarzfeldspatgrundmasse wird in seiner Nachbarschaft meist etwas gröber körnig. So können auch gewisse Muskovitaggregate, die manchen Gesteinen, besonders des quarzitischen Typus, eine grünliche

[1]) Dieses Jahrb. für 1904, S. 49.

Fleckung verleihen, und die ebenso mit Stellen von etwas größerem Korn zusammenfallen, auf Andalusit zurückgeführt werden. Die optische Orientierung ist die normale, der Pleochroismus nur lokal, und in der bekannten, fleckigen Weise entwickelt. Umwandlung in Muskovit vom Rande und von Spaltrissen aus ist häufig zu beobachten.

Biotit tritt besonders in den Gesteinen vom Wormketal häufiger auf. Seine Absorptionsfarben unterscheiden sich von denen des granitischen Biotits deutlich, sie sind mehr rötlich braun und meist lange nicht so intensiv. Er häuft sich gerne in der Umgebung der Andalusite an, findet sich aber auch sonst in der Grundmasse, oft in der typischen Gestalt der Kontaktbiotite (Biotitscheibchen usw.).

Farbloser oder blaugrauer, auch brauner Turmalin tritt in den Gesteinen vom Wormketal recht häufig auf, oft regellos verstreut, sehr gewöhnlich aber in Büscheln außen auf dem Biotit sitzend, oder in geschlossenen radialstrahligen Massen in ihn eindringend und ihn so verdrängend.

Chlorit geht z. T. aus dem Biotit hervor, farbloser Glimmer ist mehrfach mit ihm parallel verwachsen. Eigentümliche Glimmer mit ganz hell bräunlichen Tönen der stärker absorbierten Strahlen kommen ebenfalls in den Wormkegesteinen vor. Die übrige Grundmasse ist stets feinkörnig und besteht im wesentlichen aus einem Quarz-Feldspatmosaik, in dem der erstgenannte Gemengteil gewöhnlich vorherrscht. Das Ganze ist übersät mit Muskovitblättchen, Biotitscheibchen, winzigsten Säulchen von Rutil, der auch von Johnsen erwähnt wird; vereinzelt sind Titanit- und Erzkörnchen.

Es geht aus dieser Beschreibung hervor, daß die Porphyroide kontaktmetamorph verändert sind durch den Granit, der sie ja auch gangförmig durchsetzt. Ein Studium der Literatur über Andalusitgranite zeigt ferner, daß solche Gesteine durchaus anders entwickelt sind als die fraglichen Harzer Vorkommen.

Allerdings weist Rosenbusch[1]) darauf hin, daß fast alle Andalusitgranite abnorm entwickelte Gesteine seien, worauf Gneis-

[1]) Mikroskopische Physiographie, 4. Aufl., Bd. II., 1. Hälfte, S. 57.

struktur, Turmalinführung u. a. deuten. Es ist ferner auffällig, daß es fast stets Muskovitgranite sind, die diesen Übergemengteil führen, so in den von COHEN beschriebenen Fällen aus dem Schwarzwald und den Vogesen[1]). Während dieser Forscher geneigt war, den Andalusit als einen durchaus normalen Gemengteil zu betrachten, hat neuerdings K. REGELMANN[2]) es wahrscheinlich gemacht, daß er ebenso wie der Muskovit seine Existenz in dem Zweiglimmergranit von Allerheiligen-Seebach der reichlichen Aufnahme und Auflösung von Gneisfragmenten und der dadurch bedingten stofflichen Veränderung des granitischen Magmas verdanke. Ganz ähnlich betrachtet GÄBERT[3]) die vereinzelten im aplitischen Granit vom Glasberg bei Graslitz vorkommenden Andalusite als Endprodukte der Kontaktmetamorphose winziger aufgenommener Schieferstäubchen, und auch RANSOME[4]) hält dies Mineral im Muskovitgranit von Solitude für metamorphen Ursprungs. Das von THOST[5]) beschriebene Gestein aus Armenien gehört nicht hierher, da sein Andalusitgehalt sekundär durch pneumatolytische Vorgänge erworben wurde; dagegen führt MILCH[6]) den Andalusit- wie auch den Granatgehalt der Granite von Proschwitz im Riesengebirge auf Einschmelzung mitgerissener Schieferbruchstücke zurück, wodurch auch sein auffällig unregelmäßiges, »launenhaftes« Auftreten erklärt wird, das übrigens auch hier ausschließlich auf die eigentlichen Granite beschränkt ist, während die Granitite frei davon sind. Ebenso ist der, Andalusit in schlecht begrenzten Prismen enthaltende Granit von Cheesewring in Cornwall nach TEALL ein Zweiglimmergranit[7]).

In allen diesen Gesteinen unterscheidet sich der Andalusit morphologisch durchaus von dem unserer porphyroidischen Gesteine. COHEN betont ausdrücklich das Fehlen der gruppenförmigen

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1887, II, S. 178.

[2]) Erläuterungen zum Blatt Obertal-Kniebis der geologischen Spezialkarte von Württemberg, S. 24 u. 30.

[3]) Jahrbuch d. k. k. Reichsanstalt. XLIX, S. 581.

[4]) U. S. A. geol. Surv. Profess. paper 12.

[5]) Abhandlungen der Senckenberg. naturforschenden Gesellschaft, 18, 1894, S. 215—219.

[6]) Neues Jahrbuch für Mineralogie. Beilagebd. XV, 1902, S. 177.

[7]) Mineralogic. Magazine. VII, 1887, S. 161.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Anhäufungen, wie sie in Kontaktgesteinen so häufig seien; in den von ihm beschriebenen Vorkommen tritt das Mineral vielmehr nur in Form von teils nadelförmigen, teils gedrungenen isolierten Säulen auf, die terminal vorwiegend gerundet oder ausgefranst, gelegentlich aber auch domatisch begrenzt sind und keinerlei Einschlüsse führen. Regelmann spricht für seine Fundpunkte von wenig gut begrenzten Krystallen, auch Gäbert und Heinisch[1]) beschreiben kleine und unvollkommen begrenzte Krystalle und Körnchen, Ransome nennt ihn allotriomorph begrenzt, Milch gibt durchaus selbständig von (110), (001) und gelegentlichen Domen begrenzte Krystalle aus dem Proschwitzer Granit an, und schließlich führen auch Harker und Marr[2]) aus einem für granitisch gehaltenen Gestein — Rosenbusch hält es freilich für Kontakthornfels — idiomorphe, wenn auch gerundete prismatische Krystalle von Andalusit an.

Die anscheinend einzige Ausnahme von dieser Art des Auftretens des Andalusits in granitischen Gesteinen bilden im Harz die »Forellenleptinite« des Bodeganges. Es soll hier aber einer von anderer Seite in Angriff genommenen Bearbeitung der Gesteine dieses Ganges nicht vorgegriffen werden.

Das Auftreten starker Resorptionserscheinungen im Brockenmassiv ist, wie ich a. a. O. beschrieben habe[3]), fast völlig auf Schollen in den Gesteinen der Granit-Dioritzone beschränkt. Am Ostrande weist das Auftreten der aplitischen Gesteine auf starke Abkühlung und rasche Erstarrung des Schmelzflusses hin, so daß der von Vogt[4]) angenommene Fall eingetreten sein dürfte, daß das — anchieutektische — Magma hier bis unterhalb des Schmelzpunktes der Mineralien der umgebenden Gesteine sank. In der Tat ist die Grenze zwischen Aplit und Hornfels, die man am Hohnekopf beobachten kann, wie auch die von Hornfelseinschlüssen im Aplit, stets scharf und zeigt keine Spuren von Resorption. So

---

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie, Beilagebd. 23, S. 485.

[2]) Quarterl. Journ. XLVII, S. 283.

[3]) Dieses Jahrbuch für 1907, S. 131.

[4]) Tschermak's mineralogische und petrographische Mitteilungen, **26**, 1908, S. 165 u. ff.

hat sich denn auch nirgends in den aplitischen Gesteinen am Kontakt mit Tonschieferhornfels Andalusit gefunden. Höchst bemerkenswerter Weise findet sich nun aber dieser Gemengteil in dem bereits erwähnten schmalen Granitgang aus dem Porphyroid-Steinbruch an der Wormkebrücke, spärlich, aber mit Sicherheit nachgewiesen. In dem feinkörnigen, aplitähnlich struierten und mit Schlieren von grobkörnigem Pegmatit durchsetzten Gestein beobachtet man, unregelmäßig verteilt, kleine prismatische, bis $^1/_2$ mm lange, kompakte Säulchen von rosaroter Farbe. Ihre mikroskopische Untersuchung ergab die optische Orientierung und den Pleochroismus des Andalusits[1]).

Hier treten also dicht nebeneinander beide Ausbildungsformen dieses Minerals im Granit und im Hornfels in typischer Entwicklung auf, und auch dieser Umstand scheint mir ebensowenig die Anschauung von der granitischen Natur des porphyroidischen Gesteins zu stützen wie der geologische Befund.

Es sind schließlich noch die chemischen Verhältnisse zu betrachten. Die nachfolgende Tabelle (S. 204) gibt einen Überblick über die chemische Konstitution unserer Gesteine:

Die Analysen I, II und III zeigen, wenn man sie nach der Osann'schen Methode berechnet, alle eine hohe Übersättigung mit Tonerde, nämlich die Werte: 1,48, 5,77 und 2,76. Der Aplit dagegen enthält nur 0,75 mehr Al_2O_3, als durch die Alkalien und den Kalk gebunden werden kann, eine Erscheinung, die bei den sauren Graniten des Brockengebiets fast regelmäßig auftritt[2]) und mehrfach, z. T. wohl auch bei dem vorliegenden Gestein auf die unfrische Beschaffenheit der Feldspäte zurückgeführt werden muß.

[1]) Man wird vielleicht auch hier den Andalusit als ein Resorptionsprodukt auffassen, und daraus einen gewissen Widerspruch gegen den sonstigen Mangel derartiger Erscheinungen in diesem Gebiet ableiten können. Man berücksichtige indessen den Pegmatitcharakter des Ganzen. Auch Gümbel (Geogn. Beschr. von Bayern, II, S. 317) erwähnt Andalusit aus Pegmatit, ebenso Sauer (Berichte des oberrhein. Geol. Vereins 1900, S. 6, und Erläut. zu Blatt Simmersfeld der geol. Spezialkarte von Württemberg; hier in einem mit Pegmatit verknüpften, eigentümlichen Aplit) und Katzer (Tscherm. mineral. und petrogr. Mitteil. 12, 1891, S. 420).

[2]) Vergl. dieses Jahrbuch für 1906, S. 341—350, Analyse 1, 2, 4, 5 u. 12.

Immer aber bleiben diese Übersättigungsstufen weit hinter denen der porphyroidischen Gesteine zurück.

	I	II	III	IV
SiO_2	82,59	70,79	74,53	76,75
TiO_2	—	0,38	Sp.	—
Al_2O_3	9,81	16,49	13,52	12,42
Fe_2O_3	0,10	0,54	—	0,43
FeO	0,42	1,30	2,58	0,87
MgO	0,20	1,79	0,73	Sp.
CaO	0,17	0,44	0,50	0,45
Na_2O	0,49	1,10	1,27	2,52
K_2O	5,86	4,71	5,75	5,81
H_2O	0,23	2,12	1,00	0,39
SO_3	0,05	0,15	0,18	0,12
P_2O_5	0,13	0,16	0,10	Sp.
Sa.	100,17	99,97	100,16	99,76
Spez. Gew.	2,641	2,681	2,656	2,615
Anal.	Pufahl	Hampe	Klüss	Klüss

I. Phorphyroid vom quarzitischen Typus, Wormketal (mit 0,07 % organ. Substanz und 0,05 CO_2).

II. Porphyroid, andalusitreich, Hufeisenhäu.

III. Porphyroid, andalusitführend, ebendaher.

IV. Aplitischer Randgranit, ebendaher.

Auch der Kieselsäurekoeffizient der Gesteine ist verschieden. Er ist beim Aplit 1,96, der dadurch alle anderen Brockengranite erheblich übertrifft, deren Werte für K von 1,50—1,84 gehen. Der höchste Wert für diese Konstante, den Osann überhaupt für ein Eruptivgestein angibt, ist 1,98 beim Tonalitaplit von Hamlin. Bei den porphyroidischen Gesteinen ist er jedoch noch höher: für I ist $K = 2{,}99$, für II: $K = 2{,}06$ und für III: $K = 2{,}05$.

Die hervortretendsten Eigenschaften unserer Gesteine in chemischer Hinsicht sind demnach: schwankende, aber stets beträchtliche Übersättigung mit Al_2O_3 und SiO_2 bei geringem Gehalt an zweiwertigen Metallen und mittlerem Gehalt an Alkalien bei vorherrschendem K_2O. Vergleicht man diese Verhältnisse mit denen

der Harzer Porphyroide, deren Analysen man vollständig bei JOHNSEN[1]) findet, so trifft man für I ein völliges Analogon in dem Porphyroid vom Brauneweg bei Rübeland, II hat große Ähnlichkeit mit einem Gestein vom Schlackenborn (Analyse 10 bei JOHNSEN), III läßt sich mit dem Porphyroid Luppbode (Nr. 8 bei JOHNSEN) wenigstens annäherungsweise vergleichen.

JOHNSEN hat nachgewiesen, daß die Harzer Porphyroide vorwiegend aus Keratophyrtuffmaterial und Tonsediment in allen möglichen Verhältnissen gemischt sind, chemisch also zwischen Keratophyr und Tonschiefer stehen müssen. Eine völlig gesetzmäßige Konstitution können derartige Gesteine daher nicht besitzen; um so bemerkenswerter erscheint mir die chemische Übereinstimmung unserer Gesteine mit bestimmten Porphyroidtypen zu sein. Auch bei diesen finden sich Übersättigung mit Al_2O_3 — in den Vorkommen, die reich an Tonschiefersubstanz sind — und Überschuß an freier Kieselsäure als charakteristische Eigenschaften.

Geologischer, struktureller und chemischer Befund scheinen mir daher gleichmäßig für die Deutung unserer Gesteine als Porphyroide und gegen ihre Auffassung als Andalusitgranite zu sprechen.

[1]) a. a. O., S. 38 und 39.

Berlin, den 9. November 1908.

Flöz-Karte.

Jahrbuch der Königl. Preuß. Geologischen Landesanstalt 1908. Teil II.

Tafel 2. (P. Krusch).


C
E
G
A
H
B
D
F
K
Stoppenberger Mulde
Bochumer Mulde
Südl. Hauptsattel
Südl. Nebensattel
Wittener Mulde
Schwerin-Unnaer Sprung
Cobrieltrop
Niveaugrenze 300 m
Niveaugrenze 150 m
Unnaer Sprung
Wittener Sprung
Flegnitzer (vorgelagerter) Sprung
Kirchlinder Sprung
Dortmund
Hörde
Huckarde
Mengede
Brechten
Deusen
Kirchlinde
Barop
Hombruch
Asseln
Wellinghofen
Methler
Heeren
Werries
Lünern
Hemmerde
Mühlhausen
Stockum
Sidding-hausen
Kessebüren
Ost-Büren
Frömern
Bausen-hagen
Dellwig
Grippingsen
Hellinghausen
Schwerte
Ergste
Westhofen
Kirchende
Hengstey
Garenfeld
Holzen
Hennen
Rhynern
Ostinghausen
Sümmern
Lanklimmen
Schütten
Westick
Bösperde
Wasserkurl
Ostbüren
Ostbürener heide

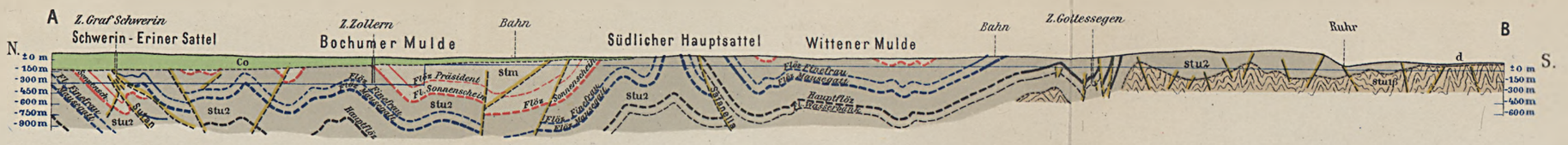
Jahrbuch der Königl. Preuß. Geologischen Landesanstalt 1908. Teil II.

Profil-Tafel.

Tafel 3. (P. Krusch).

Profil A-B.

1:75000.



Profil C-D.

1:75000.



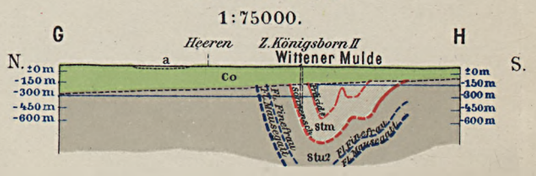
Profil E-F.

1:75000.



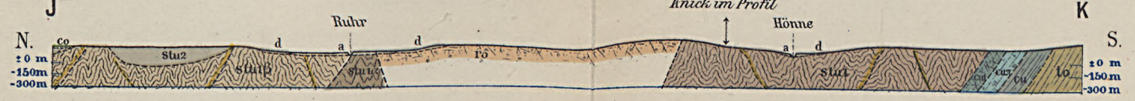
Profil G-H.

1:75000.



Profil J-K.

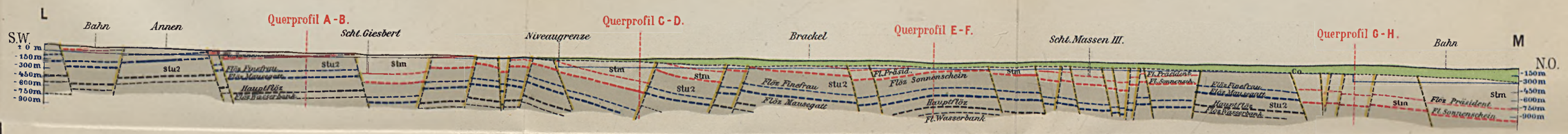
1:75000.



Längenprofil L-M

durch die Wittener Mulde.

1:100 000.



Herausgegeben von der Königl. Preuß. Geolog. Landesanst. Berlin 1908.

Lith. Anst. v. Leop Kraatz, Berlin.

Oberes Ober-Devon.

lo — Kalke, Schiefer u. Sandsteinbänke.

Culm.

cu — Alaunschiefer, Kieselschiefer u. Kieselkalke.

cu2 — Plattenkalke.

cu1 — Alaunschiefer u. Tonschiefer.

Oberes Ober Carbon.

Flözleeres.

Unteres. stu1 — Schiefertone mit mächtigen Grauwackenbänken.

Mittleres. stu2 — Schiefertone mit viel Grauwacken- u. Quarzitbänken.

Oberes. stu3 — Schiefertone mit wenig Sandstein- u. Grauwackenbänken.

Waldenburger Schichten.

Produktives.

Magerkohlen. — Schiefertone u. Werksandsteinbänke m. Kohlenflözen. (stu2)

Fettkohlen. — Schiefertone mit Sandsteinbänken und Kohlenflözen. (stm)

Gas u. Gasflammkohlen. — (stm)

Saarbrücker Schichten.

Rotliegendes?

ro — Mendener Conglomerat.

Kreide.

co — Mergel u. Grünsande.

Diluvium.

d — Lehme, Schotter u. Kiese als Plateau- u. Talbildung.

Alluvium.

a — Lehme u. Schotter der ebenen Talböden der Gewässer.

Verwerfungen u. Überschiebungen, < beobachtet, > vermut.

Flöze, beobachtet, projektiert.

gez. P. Geyer.

Tafel 4.

Fig. 1. *Enantiosphen Vicaryi* Dav. sp. Ausgewachsenes Individuum von Bilveringsen . . S. 125

Fig. 2. Desgl. Jugendliches Exemplar aus dem Frettertale.

Fig. 3. Desgl. Septen, Zahnstützen und Cruralplatten zeigend, von Bilveringsen.

Fig. 4, 5. Desgl. Brachialgerüste zeigend, von Bilveringsen.

Das Original zu Fig. 4 befindet sich in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt in Berlin, die übrigen in der Sammlung des Verfassers.

Alle Figuren in natürlicher Größe.

Fig. 1.

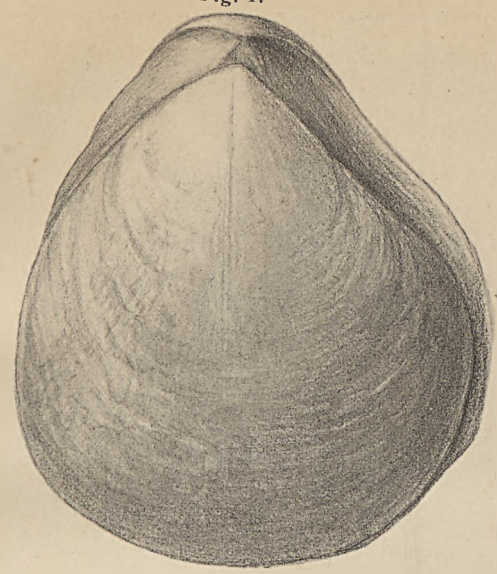


Fig. 1a.

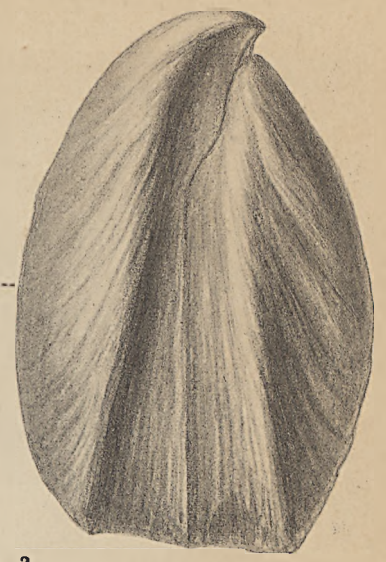


Fig. 2.



Fig. 2a.



Fig. 3.



Fig. 2b.

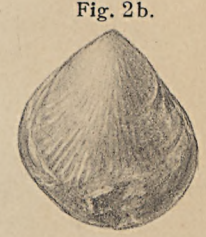


Fig. 4.

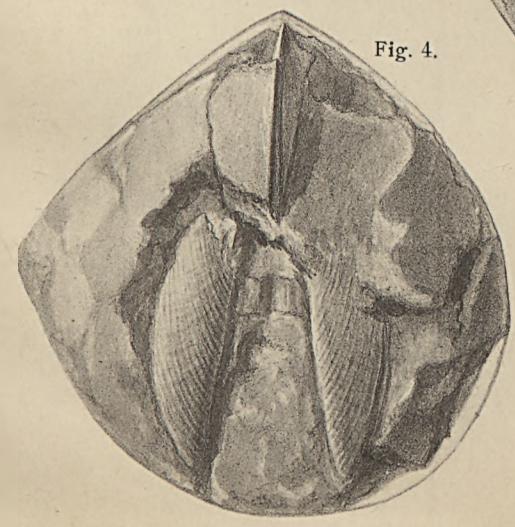
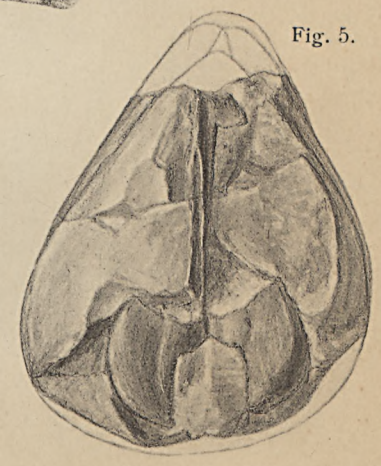


Fig. 5.



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35.

Tafel 5.

Fig. 1.	*Enantiosphen Vicaryi* Dav. sp.		S. 125
Fig. 2.	»	*Lotzi* n. sp.	S. 127
Fig. 3.	»	*Torleyi* n. sp. Seitenansicht des auf Tafel 6 abgebildeten Exemplares	S. 128
Fig. 4.	»	*Lotzi* n. sp. Jugendliches Exemplar	S. 127

Sämtliche Originale von Bilveringsen, die zu Fig. 2, 3, 4 in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt in Berlin, das zu Fig. 1 in meiner Sammlung.

Alle Figuren in natürlicher Größe.

Fig. 1.

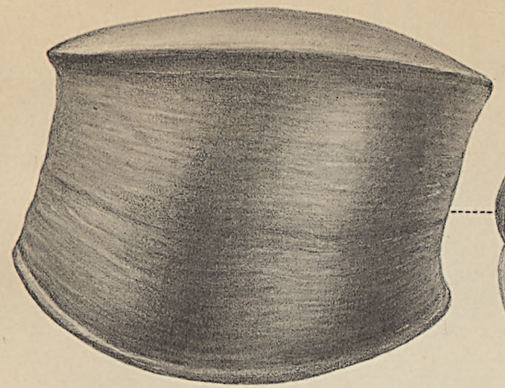


Fig. 1a.

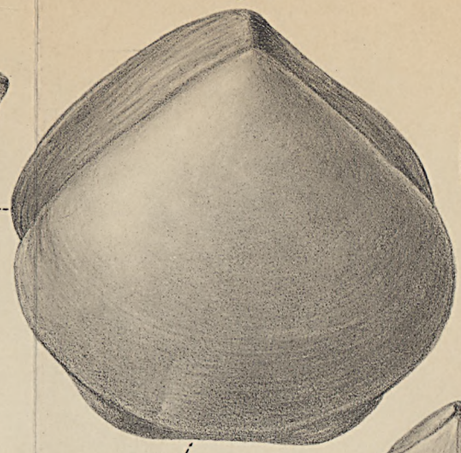


Fig. 2.



Fig. 3.

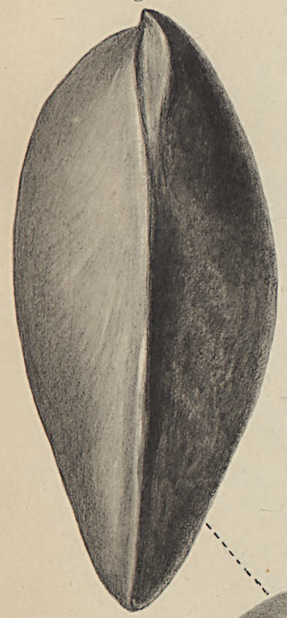


Fig. 4.



Fig. 1b.

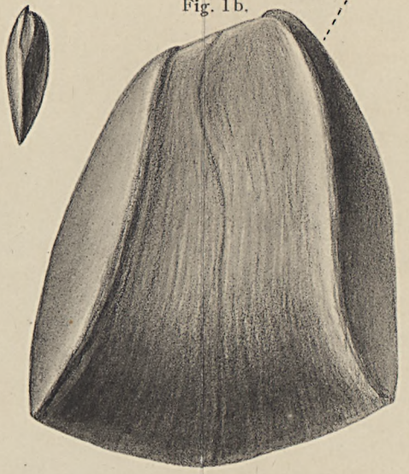


Fig. 2a.

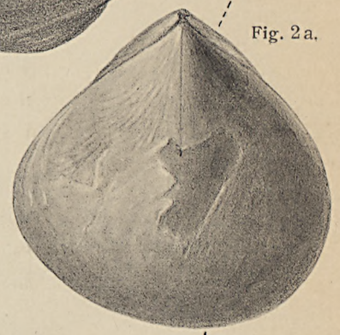


Fig. 2b.

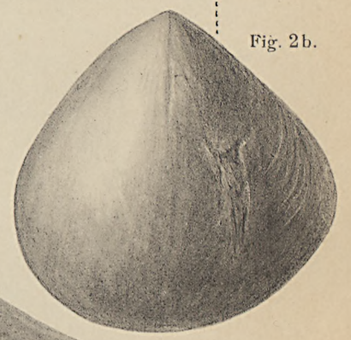


Fig. 3a.

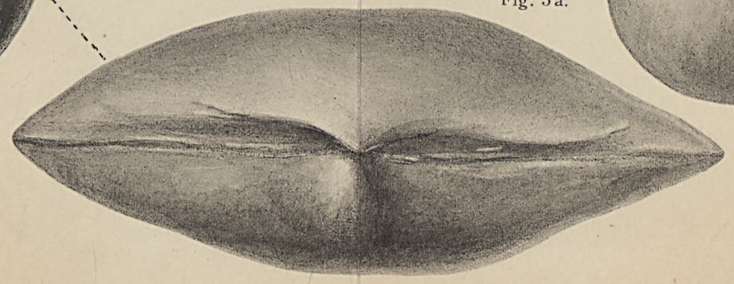
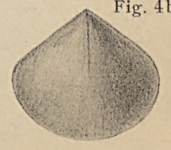


Fig. 4a.



Fig. 4b.



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35.

Tafel 6.

Fig. 1, 1a. *Enantiosphen Torleyi* n. sp. von Bilveringsen S. 128

Sammlung der Geologischen Landesanstalt in Berlin.
Alle Figuren in natürlicher Größe.

Fig. 1.

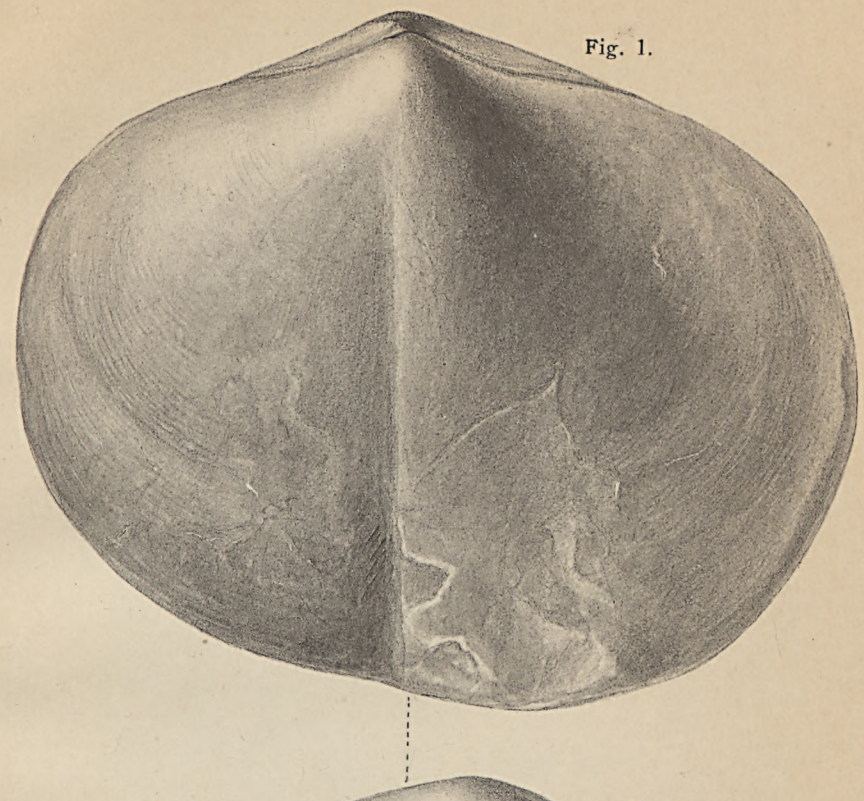
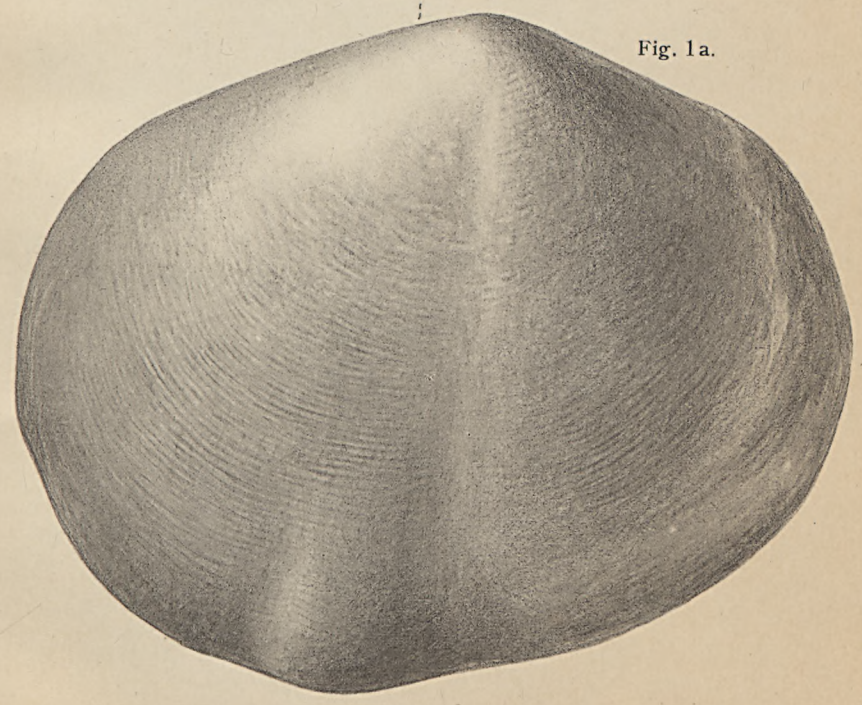


Fig. 1a.



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35.

Tafel 7.

Fig. 1. *Denckmannia circularis* nov. gen. nov. sp. von Bilveringsen . . . . . S. 119

Fig. 2. » *Damesi* Hzl. sp. von Bilveringsen S. 118

Fig. 3, 4. » *circularis* nov. gen. nov. sp. von Bilveringsen . . . . . S. 119

Fig. 5, 6. » *Damesi* Hzl. sp. aus dem Frettertale . . . . . S. 118

Die Originale zu Fig. 2, 3, 4 befinden sich in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt in Berlin, die übrigen im Besitz des Verfassers.

Alle Figuren in natürlicher Größe.

Fig. 1.



Fig. 2.

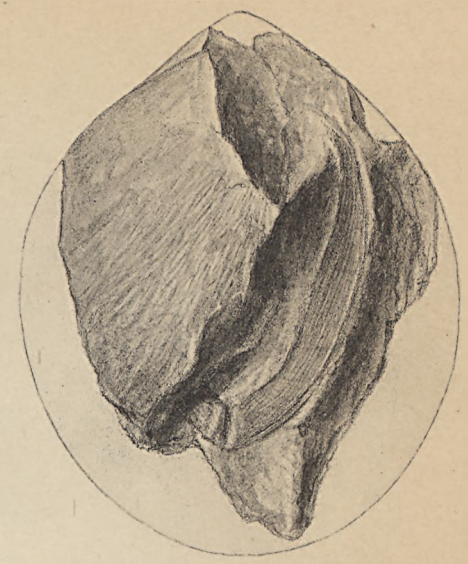


Fig. 1a.

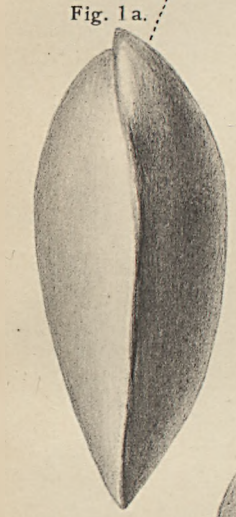


Fig. 3.



Fig. 3a.

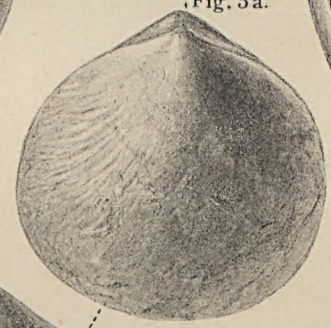


Fig. 3b.

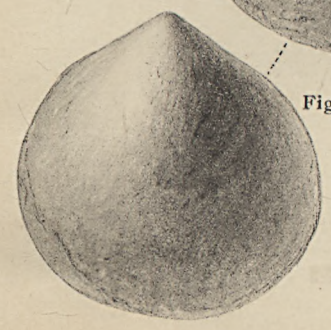


Fig. 4.

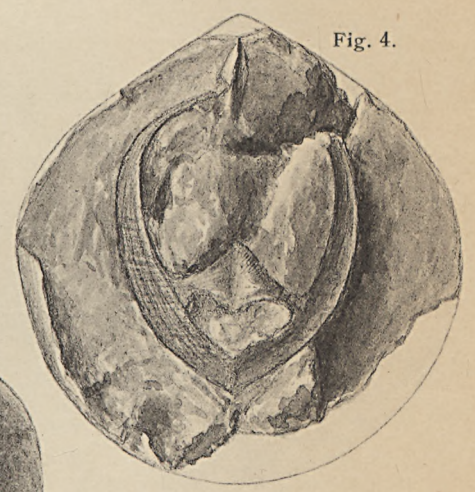


Fig. 5.

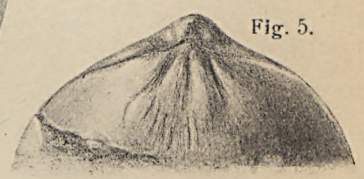
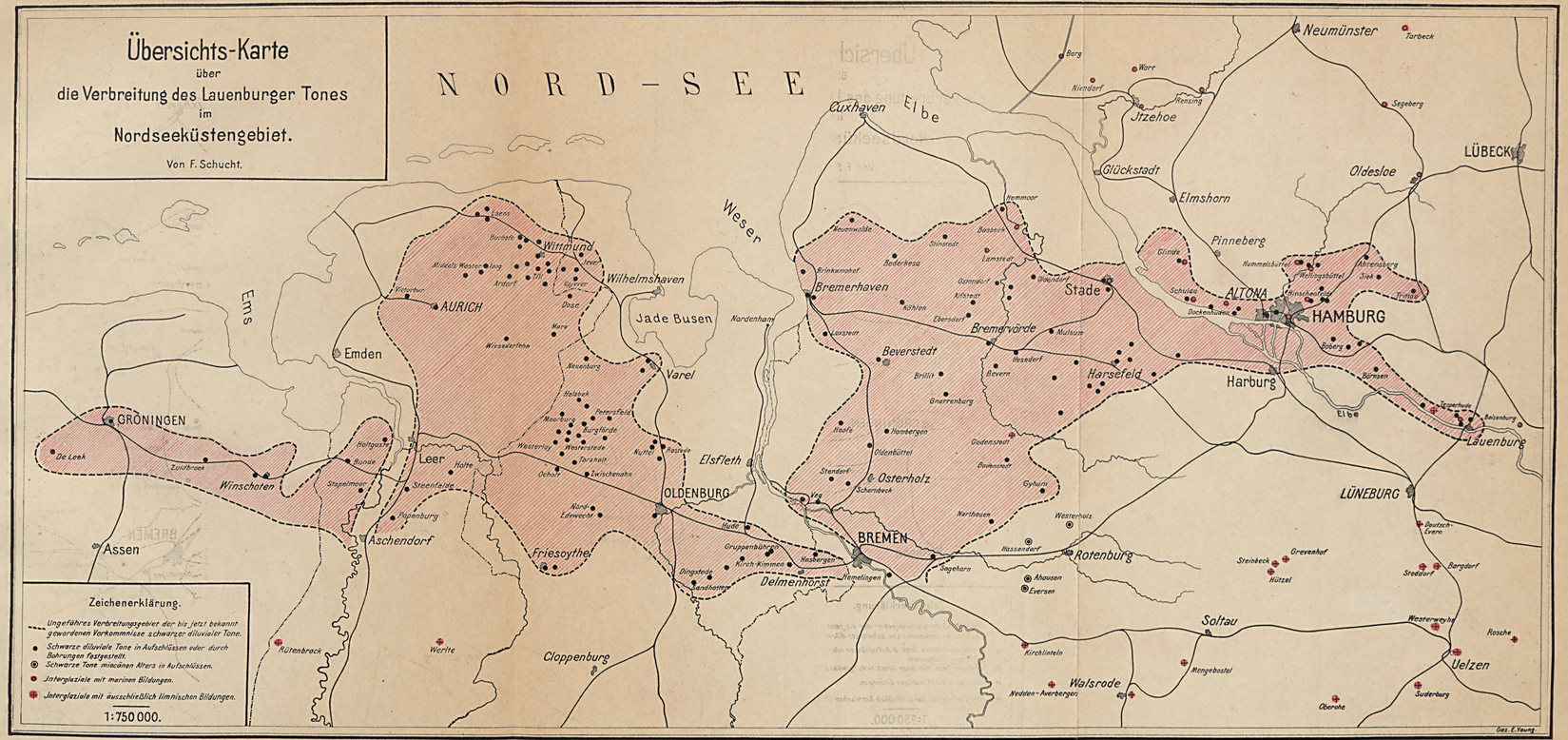


Fig. 6.



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35.



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35.

Tafel 9.

Fig. 1. *Aucellina major* n. sp. Tongrube am Wege von Klauen nach Harsum. Untergault. Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig S. 156

Fig. 2 u. 3. *Aucellina maxima* n. sp. Vöhrum. Mittelgault. Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig . . . . . S. 158

Fig. 4–6. *Aucellina Quaasi* n. sp. Altwarmbüchen. Mittelgault (*Tardefurcatus*-Schichten). Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig S. 157

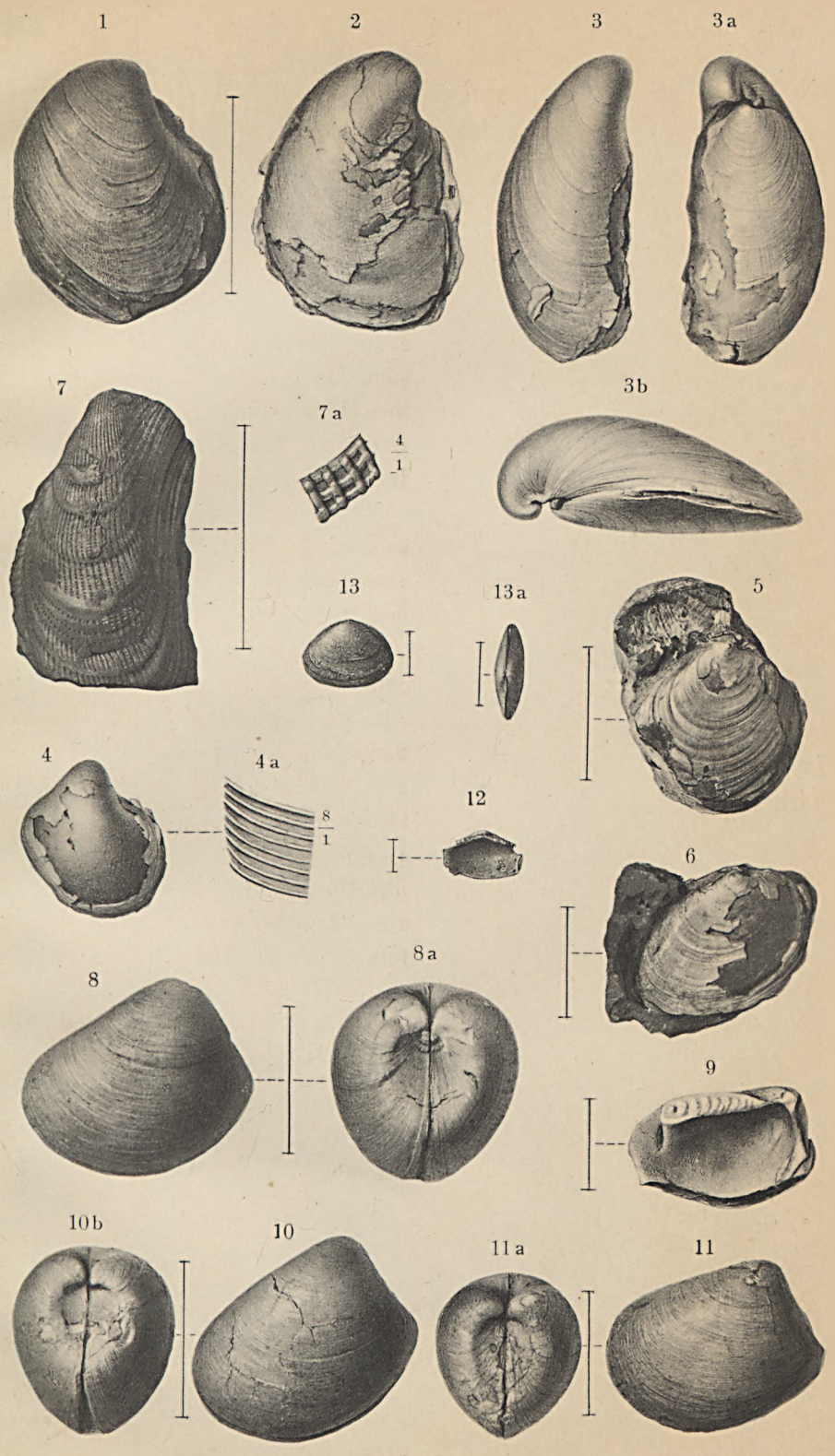
Fig. 7. *Modiola kinklis* n. sp. Hildesheim. Oberneocom. Göttinger Universitätsmuseum . . . . . S. 158

Fig. 8 u. 9. *Nucula nux* n. sp. Bettmar. Mittelgault (*Nolani*-Zone). Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig . . . . . S. 159

Fig. 10 u. 11. Desgl. Südseite des Moorberges bei Sarstedt. Mittelgault (*Nolani*-Zone). Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig S. 159

Fig. 12. *Leda Levini* Wllm. Algermissen. Mittelgault. Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig . . . . . S. 161

Fig. 13. *Leda nummulus* n. sp. Algermissen. Mittelgault. Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig . . . . . S. 161



G. Hoffmann gez.

Lichtdruck von A. Frisch, Berlin W 35.

Tafel 10.

Fig. 1. *Astarte transversa* LEYMERIE. Achim. Mittelneocom (Hilskonglomerat). Sammlung des Herrn KNOOP in Börßum . . . . . S. 162

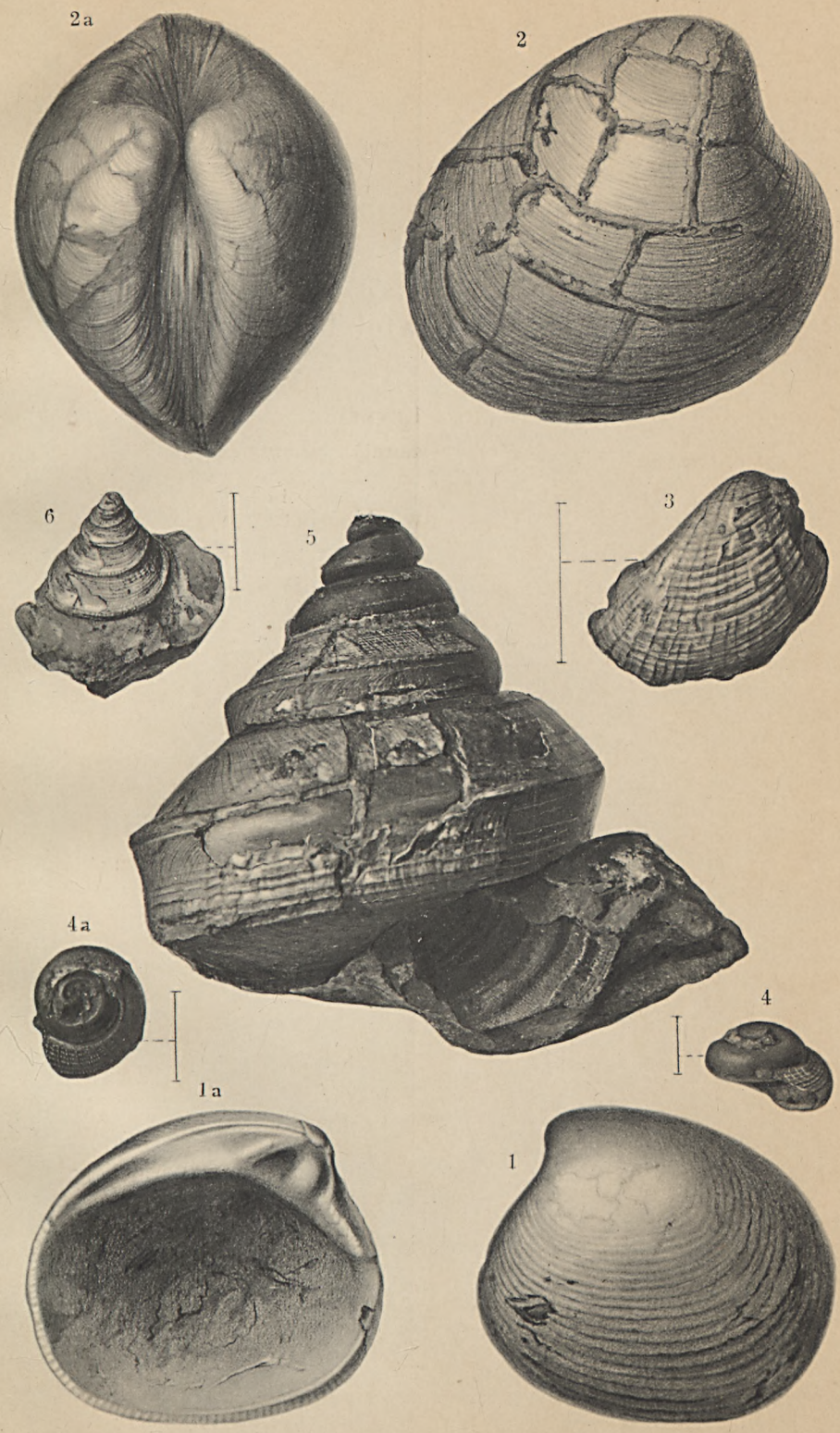
Fig. 2. *Cyprina rostrata* SOW. Moorhütte. Oberneocom. Sammlung des Herrn VOIGT in Braunschweig . S. 164

Fig. 3. *Pholadomya Martini* FORBES. Hildesheim. Oberneocom. Roemermuseum in Hildesheim . . . S. 165

Fig. 4. *Pleurotomaria dictyon* n. sp. Alfeld. Neocom. Göttinger Universitätsmuseum . . . . . S. 168

Fig. 5. *Pleurotomaria Stolleyi* n. sp. Hildesheim. Oberneocom. Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig . . . . . S. 168

Fig. 6. *Pleurotomaria palatii* n. sp. Goslar. Obergault (Flammenmergel). Roemermuseum in Hildesheim S. 171



G. Hoffmann gez.

Lichtdruck von A. Frisch, Berlin W 35.

Tafel 11.

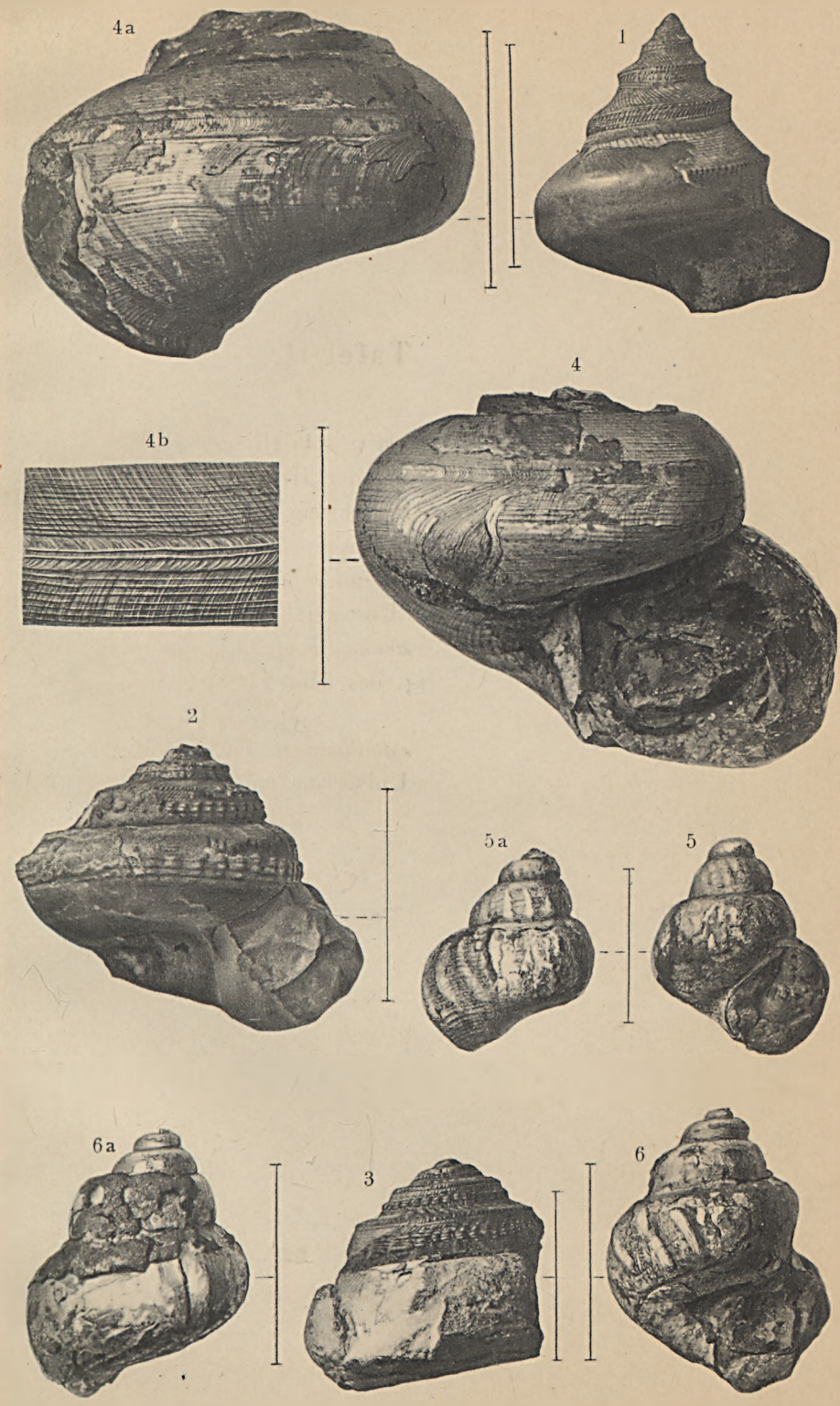
Fig. 1. *Pleurotomaria Stolleyi* n. sp. Hildesheim. Oberneocom. Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig . . . . . S. 168

Fig. 2. *Pleurotomaria Hildesheimensis* n. sp. Hildesheim. Oberneocom. Roemermuseum in Hildesheim . S. 169

Fig. 3. Desgl. Göttinger Universitätsmuseum . . . . S. 169

Fig. 4. *Pleurotomaria Schrammeni* n. sp. Vöhrum. Mittelgault. Sammlung des Herrn SCHRAMMEN in Hildesheim . . . . . S. 170

Fig. 5 u. 6. *Turbo scalariaesimilis* n. sp. Sarstedt. Untergault. Göttinger Universitätsmuseum . . . . S. 173



G. Hoffmann u. C. Többicke gez.

Lichtdruck von A. Frisch, Berlin W 35.

Tafel 12.

Fig. 1. *Turbo gradatus* n. sp. Berklingen. Mittelneocom (Hilskonglomorat). Sammlung des Herrn VOIGT in Braunschweig . . . . . S. 172

Fig. 2. *Trochus quadricoronatus* HARBORT. Neustadt am Rübenberge. Neocom. Roemermuseum in Hildesheim . . . . . S. 173

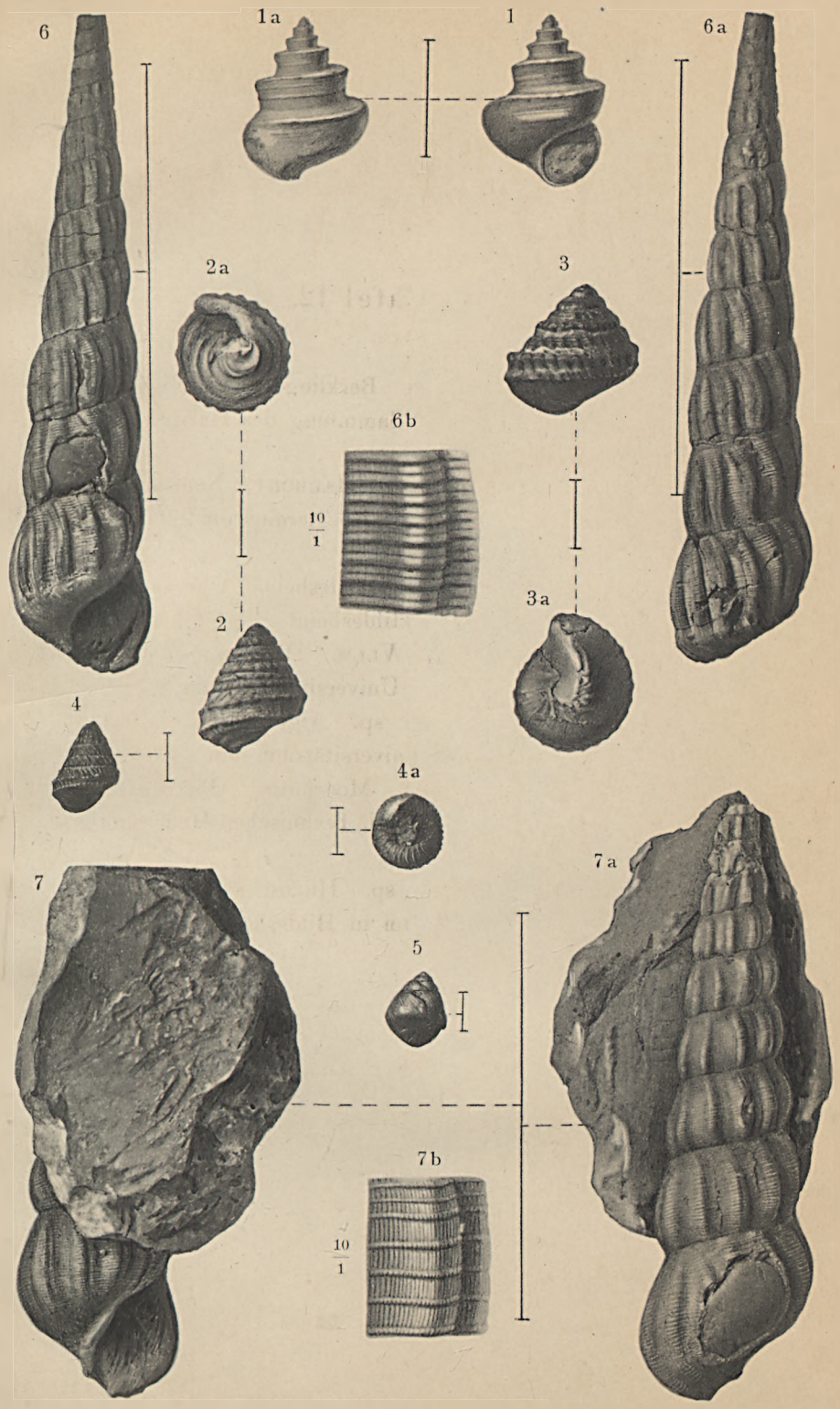
Fig. 3. *Trochus Stillei* n. sp. Hildesheim. Oberneocom. Roemermuseum in Hildesheim . . . . . S. 174

Fig. 4. *Trochus callistoides* WLLM. Hildesheim. Oberneocom. Göttinger Universitätsmuseum . . . S. 174

Fig. 5. *Trochus sericatus* n. sp. Algermissen. Mittelgault. Göttinger Universitätsmuseum . . . . S. 175

Fig. 6. *Scalaria scala* n. sp. Moorhütte. Oberneocom. Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig . . . . . S. 176

Fig. 7. *Scalaria Hauthali* n. sp. Hildesheim. Oberneocom. Roemermuseum in Hildesheim . . . . S. 177



G. Hoffmann gez.

Lichtdruck von A. Frisch, Berlin W 35.

Tafel 13.

Fig. 1. *Turbo subclathratus* (d'Orb.) Roemer. Elligser Brink. Mittelneocom. Roemermuseum in Hildesheim . . . . . S. 172

Fig. 2. *Trochus Stillei* n. sp. Hildesheim. Oberneocom. Göttinger Universitätsmuseum . . . . . S. 174

Fig. 3. *Scalaria Menzeli* n. sp. Hildesheim. Oberneocom. Göttinger Universitätsmuseum . . . . . S. 177

Fig. 4. *Scalaria Bornhardti* n. sp. Algermissen. Mittelgault. Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig . . . . . S. 178

Fig. 5—7. *Cerithium Harborti* n. sp. Hildesheim. Oberneocom. Göttinger Universitätsmuseum . . . S. 179

Fig. 8. *Cerithium Ascheri* n. sp. Sarstedt. Oberneocom. Göttinger Universitätsmuseum . . . . . S. 180

Fig. 9. Desgl. Bohnenkamp bei Querum. Oberneocom. Sammlung des Herrn Voigt in Braunschweig . S. 180

Fig. 10. *Cerithium pyrgos* n. sp. Sarstedt. Oberneocom? Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig . . . . . S. 180

Fig. 11. Desgl. Timmern. Untergault. Göttinger Universitätsmuseum . . . . . S. 180

Fig. 12. *Aporrhais bicarinata* Desh. Moorhütte. Oberneocom. Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig . . . . . S. 181

Fig. 13. *Fasciolaria (?) pungens* n. sp. Algermissen. Mittelgault. Sammlung der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig . . . . . S. 182



G. Hoffmann u. C. Többicke gez. Lichtdruck von A. Frisch, Berlin W 35.

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Über die Aufschlüsse des neuen Tagebaues Marga bei Senftenberg.

Von Herrn **K. Keilhack** in Berlin.

Hierzu Tafel 14 u. 15 und 1 Profil im Text.

Große und vor allen Dingen tiefe offene Aufschlüsse im Talboden unserer großen Urstromtäler gehören, abgesehen von Kies- und Sandgruben in höher gelegenen Terrassen, zu den allergrößten Seltenheiten. Die Ursache liegt natürlich wesentlich darin, daß der Grundwasserspiegel in diesen Tälern gewöhnlich sehr nahe unter der Oberfläche sich befindet, und daß die Talbildungen keine Einlagerungen enthalten, deren Wert zu den großen Kosten einer Senkung des Grundwasserspiegels im Verhältnis stände. So werden nur gelegentlich einmal bei Anlage von Untergrundbahnen oder tiefgelegenen Kanalisationsstrecken rasch vorübergehende kleine Aufschlüsse geschaffen, oder bei Gelegenheit von Kanalbauten Aufschlüsse von einigen Metern Tiefe erzeugt. Um so dankbarer ist es zu begrüßen, wenn aus besonderer Veranlassung einmal ausgedehnte, der Beobachtung in vollem Umfange zugängliche Aufschlüsse durch die gesamten diluvialen Aufschüttungen hindurch bis in die darunterliegenden Ablagerungen geschaffen werden. Ein solcher Fall liegt seit Jahresfrist auf der von der Ilse Bergbau-Aktiengesellschaft geschaffenen neuen Tagebauanlage der Grube Marga bei Senftenberg vor.

Die Stadt Senftenberg liegt inmitten des ostwestlich oder genauer Ostnordost zu Westsüdwest verlaufenden südlichsten der Norddeutschen Urstromtäler, welches in diesem Teile seines Laufes

von dem kleinen, eng in Deiche eingeschlossenen und regulierten Wasserlaufe der Schwarzen Elster benutzt wird. In der Gegend von Senftenberg verläuft der nördliche Rand dieses Urstromtales über die Orte Reppist, Meurostollen, Zschipkau, der Südrand über Groß-Koschen, Hosena, Guteborn und Hermsdorf. Die Breite des Talbodens beträgt 10—15 km, seine Höhenlage über dem Meeresspiegel in dem in Frage kommenden Gebiete rund 100 m. Die im Norden angrenzende Hochfläche, auf welcher die Ortschaften Rauno und Sano liegen, erhebt sich mit steilem Aufstiege auf mehr als 140 m, während die südliche Hochfläche mit sehr viel langsamerem Aufstiege zu 120—140 m ansteigt und nur im Koschenberge, einer hauptsächlich aus Grauwacke, untergeordnet aus Granit und Diabas aufgebauten Erhebung, zu 176 m Meereshöhe emporsteigt. Am Aufbau beider Hochflächen beteiligen sich außer den bereits erwähnten Gesteinen des Koschenberges Schichten des Diluviums und der miocänen Braunkohlenformation. Das Diluvium besteht ganz vorherrschend aus Kiesen und Sanden südlicher Entwicklung, die wesentlich aus Quarz und Kieselschiefern bestehen und nur untergeordnet Gemengteile nordischer Herkunft, besonders Feuersteine, enthalten. Dazu treten vollständig entkalkte, ebenfalls an südlichem Material reiche Grundmoränenbildungen. Beide zusammen sind eine Ablagerung einer älteren Eiszeit, über der wie ein dünner Hauch noch Bildungen der letzten Eiszeit in Gestalt von kleinen, dünnen Geschiebelehmdecken und wenig mächtigen Geschiebesandablagerungen folgen. Ganz ähnlich ist das Diluvium der südlichen Hochfläche entwickelt, nur daß dort der Hauch jungdiluvialer Bildungen ganz und gar zu fehlen scheint. Die Mächtigkeit des Diluviums mißt zwischen wenigen Metern und ungefähr 20 m, und es folgt darunter die miocäne Braunkohlenformation, deren Braunkohlenreichtum Veranlassung zur Anlage zahlreicher großartiger, bis zu 50 m tiefer Tagebaue gegeben hat. Die Braunkohlenformation der Senftenberger Gegend enthält wesentlich nur 2 bauwürdige Flöze, von denen der Kohlenbergmann das hangende als das Oberflöz, das liegende als das Unterflöz bezeichnet. Das Oberflöz schwillt bis zu mehr als 20 m an, während das Unterflöz im allgemeinen weniger als 15 m Mächtigkeit besitzt.

Dagegen verfügt das letztere über eine erheblich größere Ausdehnung. Das Oberflöz ist nämlich nur in einer Anzahl größerer und kleinerer hoch gelegener Flächen erhalten, die durch bald breite, bald schmälere Erosionstäler und Schluchten voneinander getrennt sind. Diese in der Eiszeit durch Gletscherschmelzwasser bewirkte Erosion hat das Oberflöz vielfach in breiten sogenannten Durchwaschungen vollständig durchschnitten und die einzelnen Teile isoliert. So liegt eine große Flözpartie in der Westhälfte des Blattes Klettwitz nnd der anstoßenden Osthälfte des Blattes Klein-Leipisch, während eine zweite, durch kleinere Durchwaschungen wieder in einzelne Stücke zerlegte Fläche des Oberflözes in der Osthälfte des Blattes Klettwitz und im westlichen Teile des Blattes Senftenberg in der Raunoer Hochfläche entwickelt ist. Der südliche Rand des Oberflözes fällt im allgemeinen mit dem Rande der Hochfläche zusammen, und es zeigt sich deutlich, daß die Entstehung dieses Südrandes auf dieselben Gewässer zurückzuführen ist, die das große Urstromtal erodiert, beziehungsweise mit diluvialen Sanden und Kiesen aufgefüllt haben. Bisher haben, abgesehen von einigen mehr westlich gelegenen Gruben bei Mückenberg, Plessa und Lauchhammer, alle Gruben der Gegend von Senftenberg und Zschipkau auf dem Oberflöz gebaut, und zwar wird heute der größte Teil im Tagebaubetrieb gewonnen, während früher große Flächen unterirdisch ausgebeutet wurden, die heute bei den verbesserten und verbilligten Abdeckmethoden im Tagebaubetrieb nachgeholt werden. Das Unterflöz war bis vor wenigen Jahren nur durch eine beschränkte Zahl von Bohrungen bekannt geworden; erst in den letzten Jahren hat die Ilse, die das Oberflöz in 4 großen Tagebauen ausbeutet, durch systematische Bohrungen in einem großen Gebiete der Blätter Klettwitz, Senftenberg, Ruhland und Hohenbocka die Verbreitung, Mächtigkeit und Lagerungsverhältnisse auch des Unterflözes ermittelt und vor einem Jahre die Abdeckungsarbeiten zur ersten Inangriffnahme dieses Unterflözes ins Werk gesetzt. Dieser neue Tagebau Marga liegt zwischen den Dörfern Hörlitz und Brieske, 3 km vom nördlichen und 6 km vom südlichen Talrande entfernt, mitten im ebenen Talboden, in 100 m Meereshöhe, an einer Stelle, wo ein ausge-

dehntes, bis zu 5 m Mächtigkeit erlangendes Torfmoor mit ziemlich verwickelter Umgrenzung in den Talboden eingesenkt ist. Der bis jetzt geschaffene Aufschluß besitzt eine Tiefe von etwas über 20 m, eine Länge, einschließlich des Einschnittes der Kettenbahn, von 8—900 und eine Breite von mehr als 300 m. In diesem Aufschluß zeigen sich, von oben nach unten, folgende Schichten:

1. Das jüngste Gebilde ist ein jugendlicher Flachmoortorf, der an den Rändern mit ganz geringer Mächtigkeit beginnt und nach der Mitte des Beckens bis zu 5 m Mächtigkeit gewinnt. In den randlichen Teilen lagert unter diesem Torf zunächst $^1/_2$—$^3/_4$ m weißer und dann $^1/_2$ m bräunlicher Sand. Nach dem Inneren des Beckens zu verschwindet der weiße Sand, und der bräunliche Sand folgt unmittelbar unter dem Torflager. Letzteres lagert in seinen tieferen Teilen auf einer dünnen Faulschlammdecke von wenigen Zentimetern Mächtigkeit. Auch der bräunliche Sand ist vielfach faulschlammartig und könnte direkt als Faulschlammsand bezeichnet werden. In diesen braunen Sanden beobachtet man vielfach eine Durchwaschung mit zahllosen vertikal gestellten Wurzelröhren, die einen alten Röhrichtboden aus der Zeit darstellen, da dieses Torfmoor noch eine offene Wasserfläche bildete. Alle diese Bildungen, Torf, Faulschlamm, weißer und bräunlicher Sand gehören der alluvialen Auskleidung eines ehemaligen Seebeckens an, dessen Grund stellenweise durch eine dünne Lage kleiner Quarzgerölle bezeichnet wird.

2. Unter diesem Alluvium folgt nun als wichtigste Diluvialbildung der Talsand, die jungdiluviale Ausfüllung des breiten Tales, deren Mächtigkeit nicht nur in dem Aufschlusse der Marga, sondern auch in zahlreichen, im Talboden bis zu vielen Kilometern Entfernung niedergebrachten Bohrungen 15—22 m beträgt. An einigen Stellen, so bei Nimptsch und an der Stelle, wo auf Blatt Senftenberg zwischen Buchwalde und Kl.-Koschen das Wasserwerk der Stadt Senftenberg geplant ist, finden sich auch schmale und tiefe Durchwaschungen des Unterflözes, die mit wahrscheinlich altdiluvialen Sanden ausgefüllt sind, deren Mächtigkeit mehr als 30 m betragen kann. Die Talbildungen sind von heller Farbe und entweder als grobe oder als kiesige Sande oder als

sandige Kiese oder als reine grobe Kiese entwickelt. Die oberen 6—8 m sind im allgemeinen etwas feinkörniger, während die kiesigen Bildungen in den unteren zwei Dritteln überwiegen. In petrographischer Beziehung herrscht der Quarz durchaus vor, neben ihm findet sich massenhaft Kieselschiefer und von nordischen Beimengungen vor allen Dingen wieder Feuerstein. Die Struktur ist diejenige von Absätzen schnellströmenden Wassers, nämlich eine ganz ausgezeichnete diskordante Parallelstruktur, die besonders in frisch abgestürzten Wänden prachtvoll in die Erscheinung tritt. Die Wände des Marga-Tagebaues zeigen diese Art der Schichtung an den nicht vom Bagger freigelegten, sondern durch Absturz entstandenen Stellen in ausgezeichneter Weise, wie es die beigegebenen Tafeln nach auf meine Veranlassung von der Direktion der Ilse aufgenommenen und mir freundlichst zur Verfügung gestellten Photographieen auf das schönste erkennen lassen. In diesen Quarzsanden und Kiesen finden sich nun einige bemerkenswerte Einlagerungen. In 6—8 m Tiefe beobachtet man an zahlreichen Stellen bis 1 Dezimeter dicke und mehrere Meter lange Einlagerungen von grobem Holz-Häcksel, der aus lauter zum Teil über dezimeterlangen Zweigstücken besteht. Das Holz macht durchaus nicht den Eindruck eines Braunkohlenholzes, sondern scheint aus der Zerstörung vorher vorhanden gewesener Torflager hervorgegangen zu sein. Herr Dr. Gothan hat es untersucht und darin *Pinus silvestris* (auch Borke) und Salicineenhölzer (*Salix* oder *Populus*) gefunden. Diese Häckselschichten liegen in dem Sande entsprechend seiner Schrägschichtung mit den verschiedensten Neigungen gegen die Horizontebene.

In den unteren zwei Dritteln des Aufschlusses stellen sich andere, dunkler gefärbte Einlagerungen in den weißen Quarzkiesen ein und zwar mehrere Meter lange, bis $^1/_2$ m dicke linsenförmige Massen von abgerollten Braunkohlenstücken, die eins auf das andere gepackt liegen. Die Größe dieser Braunkohlengerölle schwankt zwischen Nuß- und Faustgröße. An solchen Wänden, die schon einige Wochen der Luft ausgesetzt gewesen sind, zeigen sich in der Umgebung dieser Braunkohlengerölle auf dem Sande Krusten von Eisenvitriol, die darauf hinweisen, daß neben den

Braunkohlengeröllen auch große Mengen von Schwefelkies hier vorhanden waren. Durch die Entwässerung der Schichten sind diese Schwefelkiesmassen zu rascher Oxydation gebracht worden, und das entstandene Eisenvitriol krystallisierte nun auf der Außenseite aus. Es ist wahrscheinlich, daß in diesen Schichten auch freier Schwefel auftritt, wie ich das in den diluvialen Kiesen der Grube Anna-Mathilde beobachtet habe, in denen in solchen Vitriol führenden Lagen ein Gehalt an freiem Schwefel bis zu 11 pCt. beobachtet wurde. In den Häckselschichten der oberen Abteilung fehlen diese Ausblühungen, was ebenfalls nicht für eine Herkunft des Materials aus der Braunkohlenformation spricht.

In der nordwestlichen Ecke des Tagebaues fand sich im unteren Teil des Talsandes ein mehrere Meter langer Baumstamm, der der Beschaffenheit seines Holzes nach nicht aus dem Tertiär, sondern aus einem diluvialen Torflager abzuleiten ist und nach der Bestimmung durch Herrn Dr. Gothan höchstwahrscheinlich *Pinus silvestris* ist.

3. Unter dem Talsand und Kies liegt, unmittelbar auf der obersten Tertiärschicht, eine Steinsohle, die an manchen Stellen aus kleinen, bis kopfgroßen Geschieben besteht, an anderen Stellen aber massenhaft große Blöcke bis zu 1 m Durchmesser enthält. Alle diese Blöcke sind nordischer Herkunft und bestehen aus krystallinischen Gesteinen, während Kalksteine von mir nicht beobachtet sind. Von südlicher Herkunft sind nur vereinzelte Geschiebe von Braunkohle, die bis zu $^1/_2$ m Durchmesser erlangen. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, daß diese Steinsohle den Gesamtinhalt der früher vorhanden gewesenen, bei der Erosion der Täler zerstörten diluvialen Bildungen an großstückigem, nur schlecht transportierbarem Material darstellt, und daß wir in ihr gewissermaßen die Projektion des Geschiebeinhaltes des früher vorhandenen glazialen Diluviums auf die Erosionsbasis vor uns haben.

4. Die Braunkohlenformation beginnt im Marga-Tagebau mit einem dunklen, fetten Kohlenletten, der im östlichen Teile des Aufschlusses fehlt, dann mit wenigen Dezimetern Mächtigkeit beginnt und im westlichen Teile 2 m mächtig wird. Unter ihm be-

ginnt das Flöz, welches nach Westen etwas ansteigt, so daß es im östlichen Teile des Aufschlusses 19 m, im westlichen 17 m unter der Oberfläche beginnt. Soweit der bisher freigelegte Flözteil ein Urteil gestattet, hat man es mit einer sehr guten Kohle zu tun, die keinen nennenswerten Schwefelkiesgehalt zeigt und sich von der Kohle des Oberflözes nicht wesentlich zu unterscheiden scheint. Selbst der Reichtum an Hölzern und an aufrecht stehenden, bewurzelten Baumstämmen, wie er für das Oberflöz und dessen Autochthonie so überaus bezeichnend ist, läßt sich auf den bis jetzt verhältnismäßig kleinen abgedeckten Flächen des Unterflözes erkennen, nur daß die Baumstümpfe hier nicht die gewaltigen, nach Metern messenden Dimensionen besitzen, sondern vorläufig nur kleine, etwa 5—6 dm Durchmesser besitzende Stümpfe zeigen. Unter diesen Hölzern entdeckte Herr Direktor Bähr Stücke mit Fraßgängen von Insektenlarven, von denen ein Stück auf einen großen Bockkäfer, ein anderes mit kreisrunden Fluglöchern auf Borkenkäfer zurückzuführen sein dürfte. Über dieses Stück wird eine besondere kleine Mitteilung erfolgen.

Soweit reichen die durch den neuen Tagebau geschaffenen Aufschlüsse. Die weiter nach unten folgende Schichtenreihe ist durch eine im Tagebau selbst angesetzte Bohrung aufgeschlossen, die 9 m unter Tage beginnt. Auf Grund der mir vorliegenden Proben habe ich die nachfolgende Bohrtabelle aufgestellt, deren Zahlenangaben sich nicht auf den Ansatzpunkt der Bohrung, sondern auf die ursprüngliche, 9 m höher liegende Tagesoberfläche beziehen.

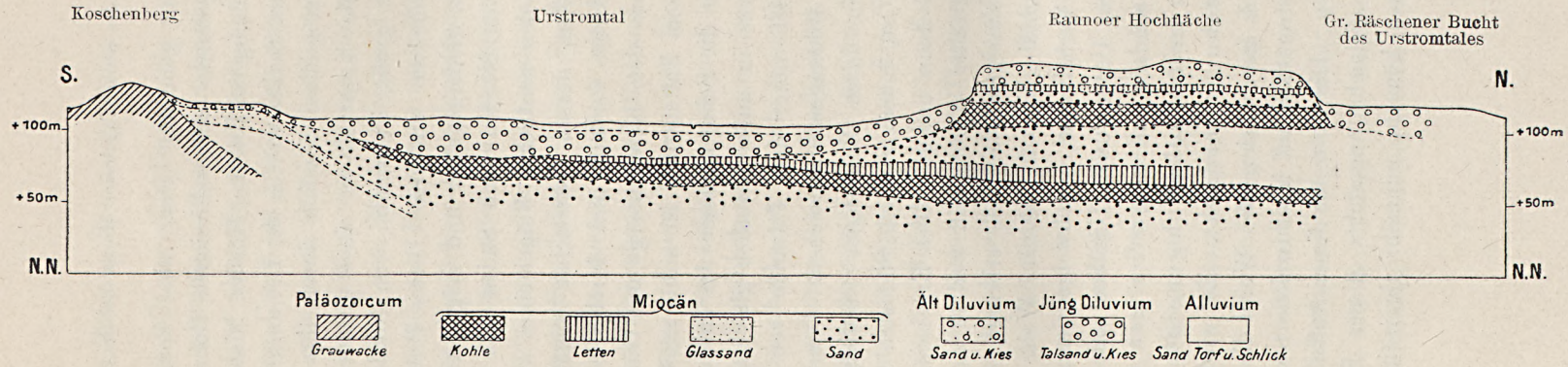
0—	15,5	m Talsand und Talkies
15,5—	16,5	» dunkler Kohlenletten
16,5—	29,5	» Braunkohle
29,2—	30,0	» dunkler Kohlenletten
30,0—	35,8	» feiner, grauer Sand, glimmerhaltig
35,8—	36,8	» dunkler Kohlenletten
36,8—	59,0	» feiner, grauer Sand, glimmerhaltig
59,0—	68,7	» dunkler Kohlenletten
68,7—	79,5	» feiner, grauer Sand, glimmerhaltig
79,5—	141,8	» rein weißer oder schwach gelblicher Kaolin, z. T fein sandig
141,8—	143,3	» angeblich Sandstein, Probe nicht vorhanden.

In diesem Profil fällt vor allen Dingen die für die Preußische Lausitz ganz neue, gewaltige, 60 m überschreitende Mächtigkeit des Kaolins auf. Um über die stratigraphiche Stellung dieser Kaolinablagerung ein Urteil zu gewinnen, müssen die westlich, östlich und südlich gelegenen Tertiärbildungen mit herangezogen werden. Etwa 20 km westlich von Marga, in der Königlichen Forst Grünhaus, nördlich vom Mückenberg, sind vor einer Reihe von Jahren eine Anzahl von Bohrungen ausgeführt worden, die gleichfalls tief in die Tertiärformation eingedrungen sind und in dem entsprechenden Niveau unter den dunkelgrauen Sanden und schwarzen Kohlenletten rein weiße Quarzsande mit eingelagerten Sandsteinbänken angetroffen haben. Diese Sandsteinbänke und Quarzsande sind ihrerseits wieder identisch mit den Glassanden, die auf den Blättern Hohenbocka und Ruhland von Guteborn bis zum Koschenberge auf eine Länge von 10 km durch eine große Anzahl von Gruben aufgeschlossen sind und den Gegenstand eines blühenden Ausfuhrhandels bilden, dessen Mittelpunkt der Güterbahnhof Hohenbocka ist. Auch diese Glassande stehen in Verbindung mit lockeren weißen Sandsteinen, die sowohl in einzelnen Gruben aufgeschlossen sind, als auch im Walde zwischen Hohenbocka und Guteborn klippenartig aus dem Waldboden hervorragen. Diese Glassande stellen einen in einer Sattelachse bis zur Tagesoberfläche sich heraushebenden tiefen Horizont der Lausitzer Braunkohlenformation dar, der erheblich unter dem Unterflöze liegt.

Ferner sind in der fiskalischen Bohrung Bahnsdorf, die das gesamte Tertiär durchsunken hat und in paläozoische Tonschiefer eingedrungen ist, in den tiefsten Tertiärschichten gleichfalls kaolinführende Quarzsande angetroffen worden. Da das mächtige Kaolinlager der Grube Marga im Westen, Süden und Osten von Glassanden im gleichen Niveau umgeben ist, so hat es den Anschein, als seien beide Faziesbildungen, so daß der Glassand an den Rändern rein, im mittleren Teile des Beckens aber zusammen mit dem feinen Kaolinschlamme zur Ablagerung gelangte.

Soviel haben die mit der Anlage des Tagebaues Marga in unmittelbarem Zusammenhange stehenden Arbeiten an wissenschaft-

licher Ausbeute geliefert. Dazu aber kommen nun noch die wichtigen Ergebnisse der zahlreichen Bohrungen, die in der weiteren Umgebung bei Brieske, Hörlitz, Niemtsch, Klein-Koschen, Senftenberg und Sedlitz seitens der Ilse ausgeführt wurden. Diese Bohrungen ermöglichen nämlich durch ihre geringe Entfernung voneinander die Konstruktion eines genauen Profilquerschnittes quer über das große Urstromtal von Norden nach Süden von einer Hochfläche zur anderen. Dieses Profil ist in der beifolgenden Skizze wiedergegeben und zeigt uns, daß die Schichten des Tertiärs von Norden nach Süden sich immer höher herausheben und so den nördlichen Flügel eines außerordentlich flachen Sattels darstellen, dessen Sattelachse ungefähr von Ostnordost nach Westsüdwest verläuft und durch die Lage der Glassandgruben zwischen dem Koschenberge und Guteborn gekennzeichnet wird. In diesem Faltenstück ist nun, annähernd im Streichen, das Tal durch die Schmelzwasser des Inlandeises eingeschnitten, und zwar ist es in außerordentlich gleichmäßiger Weise vertieft worden, so daß unter dem Talsande von Norden nach Süden immer ältere Bildungen ausstreichen. Demnach endigt auch das Unterflöz, wie durch Bohrungen westlich vom Koschenberge nachgewiesen ist, indem es nach Südosten hin langsam sich verschwächt und dann endigt. Dies Ergebnis ist vor allen Dingen deshalb von größter Wichtigkeit, weil es zum erstenmal den vollkommen zuverlässigen Nachweis erbringt, daß wenigstens dieses große Urstromtal hier in keiner Weise durch irgendwelche tektonischen Verhältnisse, geschweige denn durch irgendwelche Störungen im Untergrunde, Gräben oder Einbrüche, vorgezeichnet ist, sondern daß es ganz allein und ausschließlich der Erosion in den schwach geneigten Tertiärschichten seine Entstehung verdankt. Es wird also nicht mehr angängig sein, in generalisierender Weise die Entstehung der norddeutschen Urstromtäler auf irgendwelche tektonischen Bewegungen zurückzuführen. Die Vertreter dieser Auffassung (Solger, Zache) werden sich vielmehr angesichts dieser Ergebnisse der Pflicht nicht entziehen können, nunmehr ihrerseits ähnliche sicher fun-



Maßstab der Länge 1 : 75000
Maßstab der Höhe 1 : 5000

dierte Profile für die von ihnen gemutmaßte tektonische Entstehung der anderen großen Urstromtäler beizubringen. Ehe dies nicht geschehen ist, wird man alle ihre Äußerungen über den Ursprung beispielsweise des Glogau-Baruther und des Berliner Urstromtales als gänzlich unbewiesene Behauptungen auffassen müssen. Im übrigen möchte ich hierzu noch bemerken, daß es für das Berliner Urstromtal mit Hülfe der zahlreichen Tiefbohrungen heute schon möglich ist, den reinen Erosionscharakter höchst wahrscheinlich zu machen.

Ungemein interessante Verhältnisse haben die für die Freilegung des Braunkohlenflözes der Grube Marga erforderlichen Entwässerungsarbeiten geschaffen; das Grundwasser liegt im Torfgebiet unmittelbar unter der Oberfläche, im Talsandgebiet 2—3 m unter ihr. Infolgedessen war es nötig, bis zur Oberfläche der Kohle den Wasserspiegel um 15—19, bis ins Liegende der Kohle aber um 28—33 m zu senken. Diese Sümpfung erfolgt mittels gewaltiger, elektrisch angetriebener Zentrifugalpumpen, deren Gesamtleistung auf etwa 120 cbm in der Minute berechnet ist. Der Grundwasserspiegel im tiefsten Teil des neuen Tagebaues ist bis heute um etwa 22 m gesenkt. Um ihn nicht nur auf der gleichen Höhe zu erhalten, sondern ihn auch fortgesetzt weiter zu senken, müssen die Pumpen in der Minute gegenwärtig rd. 50 cbm Wasser, das heißt also über 800 Sekundenliter fördern, die in einem großen Gerinne der Elster zugeführt werden. Da voraus zu sehen war, daß durch diese Entwässernngsarbeiten ein weites Gebiet in Mitleidenschaft gezogen würde, so hat die Verwaltung der Grube Ilse in weitem Umkreise, bis zu 4 km[1]) Entfernung, Pegelbohrlöcher niederbringen lassen, die einnivelliert und einer täglichen regelmäßigen Kontrolle unterworfen sind. Die Wasserstandsmessungen in diesen Pegelbohrlöchern haben nun das interessante Ergebnis gehabt, daß der Senkungstrichter um die Entnahmestelle herum keine kreisförmige, sondern eine lang-elliptische Gestalt besitzt, und daß bei der bis jetzt eingetretenen Niederziehung des Grundwassers um 22 m die Längsachse der Ellipse 7, die Querachse

[1]) Heute schon bis zu 10 km Entfernung.

dagegen nur 2—2½ km beträgt, und daß die Längsachse genau in der Richtung des Tales, parallel dem Talrande von WSW. nach ONO. verläuft. Dies ist aber auch die Richtung des Grundwasserstromes des Urstromtales, dessen Gefäll im Sinne derjenigen des Haupttales verläuft.

Ein weiteres interessantes Ergebnis ist bezüglich des Verhaltens des Grundwassers im Liegenden des Kohlenflözes zu verzeichnen. Bei dem Umstande, daß das Hangende der Kohle streckenweise mit einer bis zu 2 m mächtigen Lettenschicht bedeckt ist, bei dem weiteren Umstande, daß auch im Liegenden der Kohle allenthalben eine dünne Lettenschicht auftritt, sollte man annehmen, daß die Wasserführung der feinen grauen, glimmerhaltigen Sande im Liegenden des Flözes vollkommen unabhängig von derjenigen im Hangenden des Flözes wäre. Dem ist aber nicht so. In den bis in das Liegende getriebenen Bohrlöchern, in denen das Wasser aus dem Liegenden ursprünglich bis unmittelbar unter die Oberfläche emporstieg, hat sich mit der Niederziehung des Wasserspiegels im Tagebau gleichfalls der Wasserspiegel gesenkt, wenn auch mit einer gewissen Verzögerung, so daß er im allgemeinen, mit etwa 1—2 m Überdruck den Wasserspiegel des Tagebaues übertrifft. Diese Erscheinung ist nur durch einen gleichfalls durch einige Bohrlöcher aufgeklärten Umstand zu verstehen, auf den schon oben kurz hingewiesen wurde. Es finden sich nämlich wie im Oberflöz so auch im Unterflöz diluviale Auswaschungen in der Weise, daß wahrscheinlich schluchtartige Täler durch die Kohle und ihre undurchlässigen Begleitschichten hindurch bis in die liegenden Sande sich eingeschnitten haben. Diese Erosionstäler und -schluchten sind mit diluvialem Material ausgefüllt und stellen eine Verbindung der Wassermassen im Hangenden mit denen im Liegenden dar. Da aber der Umweg, auf dem diese Verbindung besteht, zum Teil ein recht beträchtlicher ist, so erklärt sich in sehr einfacher Weise, warum der Wasserdruck im Liegenden etwas hinter der Entwässerung des Hangenden zurückbleibt. Daraus ergibt sich für die weiteren Aufschlußarbeiten im Tagebau eine günstige Prognose, denn es steht nicht zu befürchten, daß beim Vorrücken des Abbaues in

die Tiefe und in die Nähe des Liegenden gewaltsame Durchbrüche des etwa noch unter hohem Drucke stehenden Wassers im Liegenden erfolgen und Katastrophen entstehen können, wie sie gegenwärtig beispielsweise in dem Gebiet nördlich von Meuselwitz den Braunkohlenbergbau bedrohen. Es würde nur nötig sein, mit der Entwässerung des Flözes langsam vorzugehen und dem Liegenden Zeit zur Ausführung des Druckausgleiches zu lassen, ehe die unteren Meter des Flözes selbst in Abbau genommen werden und damit die schützende Decke über dem Wasser im Liegenden beseitigt wird.

Berlin, den 10. Oktober 1908.

Die Frage der Klimadifferenzierung im Jura und in der Kreideformation im Lichte paläobotanischer Tatsachen.

Von Herrn **W. Gothan** in Berlin.

Hierzu Tafel 16—19.

Die Frage, ob bereits im Mesozoicum und zwar speziell in der Juraformation und in der Kreide eine Ausbildung von klimatischen Zonen auf der Erdoberfläche Platz gegriffen hatte[1]), ist eins der interessantesten Probleme, das die Geschichte unseres Erdballs enthält. Rücksichtlich des Paläozoicums steht jedenfalls fest, wie dies die Pflanzen der Steinkohlenformation und des Rotliegenden in unzweifelhafter Weise dartun, daß damals in unseren Breiten ein relativ warmes, jedenfalls — wenn man einmal so sagen darf — für Sommer und Winter gleichmäßiges Klima geherrscht haben muß. Der Nachweis für diese Gleichmäßigkeit wird einmal in dem tropischen Charakter der ganzen üppigen Flora gefunden, die Elemente enthält, von denen Analoga in der heutigen Flora in den Tropen unter Bedingungen leben, die solche gleichmäßigen Vegetationsverhältnisse bieten; besonders seien die Existenz vieler Baumfarne, zahlreicher Marattiaceen, die Cauliflorie der Sigillarien und wohl noch anderer Carbonbäume genannt. Den wichtigsten Faktor aber für den Nachweis der Gleichmäßigkeit des Klimas bildet die Jahresringlosigkeit, besser gesagt, das Fehlen periodischer Zuwachszonen bei all den Gewächsen, die sekundäres Dickenwachs-

[1]) Vergleiche meine kurze Notiz über diesen Gegenstand in Naturwissenschaftl. Wochenschrift vom 5. April 1908, S. 219—221.

tum besaßen, wie Cordaiten, Sigillarien, Lepidodendren, Calamiten u. a. Nur ganz ausnahmsweise tritt einmal etwas äußerlich wie Zuwachszonen Aussehendes auf, wie in dem bei *Lyginopteris oldhamia* (Binn.) Pot. von O. Hörich (9, S. 4, Fig. 7 auf S. 6) beobachteten Falle. Die Abnormität dieser Erscheinung im Paläozoicum gibt uns vollständig das Recht, wie das von Hörich geschehen ist, diese scheinbare Jahresringbildung auf Wachstumsstörungen zurückzuführen, über deren Ursache man natürlich nur vermutungsweise sich äußern kann. Jedenfalls kann man — zumal diese »Pseudojahresringe« niemals periodisch auftreten — solche Fälle als Ausnahmen betrachten, die die Regel bestätigen (Fig. 1, Taf. 16). Regelmäßige Zuwachszonen habe ich bisher bei keinem paläozoischen Holzkörper gesehen. Neuerdings hat J. Schuster (14, 1908, S. 3 ff.) bei paläozoischen Hölzern (aus den Ottweiler Schichten und dem Rotliegenden der Pfalz) schwache Zuwachszonen als vorhanden angegeben. Ich muß gestehen, daß ich an seiner Abbildung, a. a. O., T. I, Fig. 1 eine Jahresringgrenze nicht sehen kann, das, was man dort sieht, vielmehr für eine Färbungszone halte. Auf jeden Fall sind aber solche »Zuwachszonen« — auch wenn sie sich angedeutet finden sollten — so schwach, daß man Mühe hat, sie zu finden; der von anderen Autoren und mir seinerzeit ausgesprochene Satz bleibt daher vollständig zu Recht bestehen, daß die »Araucariten des Paläozoicums schlechtweg keine Jahresringe besitzen« (5, 1904, S. 88), daß letztere mindestens große Ausnahmeerscheinungen sind. Wie Schuster (14, S. 6) die Verhältnisse im Jura mit denen im Paläozoicum in Parallele stellen kann, verstehe ich nicht, da in der Juraformation in unseren Breiten Jahrringlosigkeit zu den Ausnahmen gehört, also höchstens das Gegenteil von den paläozoischen Verhältnissen der Fall ist, wo überdies so deutliche Zuwachszonen wie im Jura jedenfalls nie auftreten.

Den gewöhnlichen Anblick eines Holzkörpers aus der Steinkohlenformation zeigt Fig. 2, Taf. 16, die einen Holzquerschliff aus dem mittleren Produktiven Carbon Niederschlesiens darstellt. In der permischen Formation bleibt das Verhältnis dasselbe, was wir an den zahlreichen fossilen Hölzern, die wir aus dieser Formation kennen,

leicht nachweisen können. Man findet zwar in der Literatur eine Anzahl Angaben wie: *strata concentrica distincta* usw., doch müssen wir diesen Angaben mit Recht mit Mißtrauen begegnen. In vielen dieser Fälle handelt es sich überhaupt nicht um Jahresringe, auch nicht anomale oder Pseudojahresringe[1]), wie oben bei *Lyginopteris oldhamia* ein solcher erwähnt wurde, sondern um optische Täuschungen. Ich kann zur Erläuterung des Letztgesagten nur wiederholen, was ich 1904 (5, S. 914) über diese Bildungen gesagt habe: »Bei fossilen Hölzern ist eine — wohl meist durch Infiltration entstandene — konzentrische Zonenfärbung etwas ganz Gewöhnliches; bei diesen kommen aber noch andere »Pseudo-Jahresringbildungen« vor, die bei oberflächlicher Betrachtung täuschend echten Jahresringen ähneln. Bei der Erweichung der Zellmembranen im Verlaufe des Verwesungsprozesses kommt es vor, daß durch seitlichen Druck die Zellwände große Strecken weit zusammengeschoben werden, wodurch eine Verengerung des Lumens und daher makroskopisch dunklere Färbung der betroffenen Schichten hervorgerufen wird. Man kann Hölzer sehen, bei denen — zumal bei schichtweiser Wiederholung[2]) desselben Vorgangs — die Lupe die Täuschung noch nicht beseitigen kann, während das Mikroskop, das.... allein Aufschluß über das Vorhandensein echter Jahresringbildung zu geben vermag, sogleich die Druckerscheinungen[3]) erkennen läßt. Öfters sind auch streckenweise die Zellmembranen stark gequollen, was ebenfalls das bloße Auge konzentrische Schichten sehen läßt, und so gibt es noch manche teils ganz zufällige, teils im optischen Verhalten der Versteinerungsmasse begründete Verhältnisse, die eine Jahresringbildung vortäuschen können«. Von einsichtigen Autoren ist mehrfach auf das

[1]) Als »Pseudojahresring« bezeichne ich nicht wie Schuster jede scheinbare Zuwachszonenbildung, sondern die z. B. von Conwentz (1a, 1890, S. 139) am Bernsteinholz beschriebene, durch Wachstumsstörung während der Vegetationsperiode hervorgerufene »Jahresringbildung«.

[2]) Das ist sehr häufig der Fall; man staunt oft, mit welcher raffinierten Regelmäßigkeit diese Schub- oder Zusammensinkungszonen in konzentrischen Lagen verlaufen.

[3]) Es sei hier bemerkt, daß diese Zelldeformationen auch einem freiwilligen Zusammensinken von Zellkomplexen ihren Ursprung verdanken können.

Fehlen der Jahresringe im Paläozoicum hingewiesen worden, so von Solms (17, S. 199) und Potonié (12, S. 267, 293); es führt dagegen zu Irrtümern, wenn man die Literaturangaben so benutzt wie Seward (15, S. 86 ff.). Praktisch haben wir also für das Paläozoicum das Resultat, daß periodische Zuwachszonen den Gewächsen mit sekundärem Holzzuwachs fehlen oder höchstens andeutungsweise vorhanden sind — abgesehen von Wachstumsstörungszonen, die aber nicht periodisch sind.

Diese Verhältnisse scheinen sich auch in den nächsten Perioden nicht nennenswert geändert zu haben. Allerdings sind die untersuchbaren Holzreste aus dem Zechstein, Buntsandstein und Muschelkalk selten und überdies meist in einem Erhaltungszustande, der die einschlägigen Verhältnisse nicht genau erkennen läßt. Erst in der oberen Trias werden bei uns versteinerte Holzreste wieder häufiger, so z. B. kommen solche im Keuper der Coburger Gegend vor. Die Erhaltung dieser Reste ist meist ziemlich schlecht. In Figur 3, Taf. 17 ist ein Querschliffstück eines Keuperholzes aus dieser Gegend (Heldburg bei Coburg) dargestellt, das bei z eine ganz schwache Andeutung einer Zuwachszonengrenze, die auch über den ganzen Schliff zu verfolgen ist, erkennen läßt. Bei einer andern »Zuwachsgrenze« an diesem Schliff war dies nicht der Fall, weshalb man von »periodischen Zuwachszonen« bei diesem Stück nicht mit Bestimmtheit sprechen kann, sondern noch die Möglichkeit der Entstehung dieses »Jahresrings« durch anomale Wachstumsstörungen in Betracht ziehen muß. Deutlich ausgeprägte Zuwachszonen zeigt dagegen ein anderes Keuperholz unserer Sammlung (Fig. 4, Taf. 17), bei dem die Größendifferenz der Frühholzzellen und der nächstangrenzenden Spätholzzellen die mancher Jurahölzer, von denen gleich die Rede sein wird, erreicht, indes scheint eine so deutliche Ausprägung wie hier in dieser Periode zu den Ausnahmen zu gehören. Der Querschliff von »*Araucarites Keuperianus*« Göpp. in dessen Arboretum fossile wies wiederum keine nachweisbaren Zuwachsgrenzen auf. Hiernach scheinen die Verhältnisse im Keuper mindestens noch sehr schwankende gewesen zu sein; jedenfalls kann von einer regulären Jahrringbildung auf keinen Fall gesprochen werden.

Klar liegen die Verhältnisse in der Jahrringfrage seit Beginn der Juraformation, aus der auch zahlreiche versteinerte Holzreste bekannt sind, namentlich aus dem Lias. Periodische Zuwachszonen sind hier in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle — soweit es sich um Material aus unseren und höheren Breiten handelt — deutlich ausgeprägt. Zwar ist der Absatz der einzelnen Zuwachszonen gegeneinander (Fig. 5, Taf. 18) nicht so scharf wie heute und im Tertiär, aber er ist doch immer deutlich und, was wesentlich ist, periodisch-regelmäßig. Diese geringere Schärfe des Absatzes läßt darauf schließen, daß der Unterschied in den Wachstumsbedingungen, den die periodischen Klimawechsel mit sich brachten, noch nicht so erheblich war[1]). Hiermit stimmt ja auch der gemeinhin noch tropische Charakter der Juraflora mit ihren vielen Cycadeen, Matoniaceen, Araucarien usw. überein. Andererseits sehen wir, ein wie empfindliches Reagens auf auch nur geringere Wachstumsschwankungen die Zuwachszonenbildung im Holzkörper ist, wenn sich schon bei so mehr oder weniger tropischen Verhältnissen wie zur Jurazeit die schwache Periodizität des Klimas in den Jahrringen so fühlbar macht. Dies wird uns noch besonders deutlich, wenn wir etwa an Verhältnisse wie im Oligocän denken, wo die Palmen noch zu den festen Bestandteilen der Flora der nördlich-gemäßigten Breiten gehörten, und doch der Absatz der Jahrringe ungefähr so scharf wie heute ist; aus diesem letzteren Umstand dürfen wir auch schließen, daß zur Oligocänzeit bei uns alljährlich vielleicht ein völliger Stillstand im Wachstum der Bäume eintrat, wenn es auch nicht oder nicht nennenswert gefroren haben wird.

Kehren wir nun zu den Verhältnissen im Jura zurück. Wir hatten hier für unsere Breiten den Nachweis einer fühlbaren, wenn auch erst schwachen Periodisierung des Klimas erbracht. Wenn nun in der Juraformation bereits Klimazonen, d. h. Erdgürtel mit verschieden starker Klimadifferenzierung ausgebildet waren, so muß, wie dies heute der Fall ist, bei gleicher oder ähnlicher Pollage die

[1]) Die Gründe, weshalb periodische Zuwachszonen mit Sicherheit auf periodischen Klimawechsel deuten, will ich hier nicht wiederholen; man findet sie in meinem Artikel (5, 1904, S. 419 ff.) angeführt.

Periodisierung des Klimas nach Norden zu fühlbarer werden, nach Süden hin abnehmen, oder auf die Jahrringe übertragen: im Norden müßten diese schärfer ausgeprägt sein als bei uns, im Süden wie in den Tropen schwächer sein und wahrscheinlich ganz fehlen. Bis vor kurzer Zeit konnte man in diese Verhältnisse einen genügenden Einblick nicht gewinnen. Wir kannten zwar bereits von Grönland und Spitzbergen Jurahölzer, aber das Material war doch zu gering, um auf unsere Frage eine hinreichend deutliche Auskunft zu geben. Andererseits waren Jurahölzer aus den Tropen mir bisher nicht bekannt, und noch weniger scheinen solche untersucht worden zu sein. Diese beiden Lücken sind nunmehr in der letzten Zeit ausgefüllt worden; einerseits durch ein Material aus dem Oberen Jura (oder unterster Kreide) von König-Karls-Land, das ich vor kurzem untersucht habe (6, 1907) und das sich in unserer Frage als von außerordentlicher Bedeutung erwiesen hat, andererseits durch Jurahölzer aus Britisch-Ostafrika von Mombassa, die Herr Prof. E. Fraas von dort mitgebracht hat, allerdings bisher nur zwei Stücke. Ich sage dem Genannten auch an dieser Stelle meinen allerbesten Dank sowohl dafür, daß er mich gelegentlich eines kurzen Vortrages, den ich über das vorliegende Thema in der Sitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft am 1. Juli 1908 hielt (vgl. Monatsber. Deutsche geol. Ges. 1908, Nr. 7, S. 167. Nur Titel), auf das von ihm mitgebrachte Material aufmerksam machte, als auch dafür, daß er die Anfertigung von Dünnschliffen erlaubte, die sich jetzt im Besitze der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt befinden, während die Stücke im Stuttgarter Kgl. Naturalienkabinett zu finden sind.

Das Material von König-Karls-Land stammt aus sehr hohen Breiten, fast 80° n. Br. und ist im Gegensatz zu den meist in Carbonaten versteinerten sonstigen Jurahölzern verkieselt und von vortrefflichster Erhaltung. Wie Figur 6 u. 7, Taf. 18 erkennen lassen, sind die Jahresringgrenzen außerordentlich scharf; dies im Verein mit der Erhaltung in Kiesel hatte mich u. a. zuerst zu der Meinung gebracht, daß es sich um tertiäres Material handele, ein Irrtum, der sich aber bald aufklärte (6, S. 4); daß ich das Alter

richtig erkannt hatte, wurde mir von Prof. Nathorst, dem ich darüber schrieb, bestätigt. Er schrieb mir (22. Okt. 1906): »Die verkieselten Hölzer sind nur als lose Geschiebe gefunden, stehen aber ganz sicher wie die Achate, Chalcedone, Bergkrystalle usw., in naher Beziehung zum Basalt (inkl. Basalttuff) und dürften also entweder von oberjurassischem oder neocomem (nicht jünger als neocom!) Alter sein.«

Die König-Karls-Land-Hölzer zeigen uns in der unzweideutigsten Weise, daß die Klimaperiodizität damals oben im Norden weit kräftiger ausgeprägt war als bei uns; dies selbe Resultat ergibt sich aber aus diesem Material noch in anderer Hinsicht (vgl. Gothan, 6, 1905, S. 39). Zunächst ein negativer Grund. Während in jeder Suite von Jurahölzern aus unseren oder den unseren nahen Breiten sich eine größere oder kleinere Anzahl von Araucarieenhölzern (*Dadoxylon* bezw. *Araucarioxylon*)[1]) stets vorfindet, fehlen solche unter diesem hochnordischen Material gänzlich. Erinnert man sich, daß im Tertiär die Araucarieen auch aus unseren Breiten verschwunden sind und sich offenbar in wärmere Klimate zurückgezogen haben (auf der Südhemisphäre liegen die Verhältnisse anders; hier kennen wir durch Dusén (2) Araucarieen im älteren Tertiär noch aus 65° s. Br.; allerdings ist das Alter, wie mir Nathorst schrieb, nicht absolut sicher), wie dies heute noch ist. Das Fehlen dieses Typus unter den dortigen Bäumen als Zufall zu deuten, scheint mir nicht angängig bei dem außerordentlich reichlichen Material. Hat die Klimaperiodisierung schon im Jura eingesetzt und nach dem Kaenozoicum zu immer fühlbarere Intensität gewonnen, so dürfen wir ja auch erwarten, daß empfindliche Gewächse aus dem hohen Norden schon früher haben weichen müssen als aus unseren, überhaupt südlichen Breiten.

Auf der anderen Seite haben wir noch einen positiven Grund zu erwähnen. Es ist eine ebenso unerwartete wie unleugbare Tat-

[1]) Ich nehme hier an, daß der größte Teil der *Dadoxyla* aus der Juraformation (und jüngeren Perioden) von wirklichen Araucarieen abstammt, wie das auch der Fall sein dürfte und von den Paläobotanikern im allgemeinen angenommen wird; für das Palaeozoicum stimmt diese Annahme bekanntlich nicht.

sache, daß unter den Karlslandhölzern die Abietineen überwiegen oder mindestens die gleiche Rolle gespielt haben wie die anderen Baumgewächse, namentlich *Xenoxylon phyllocladoides* G., das auch in unseren Breiten vorkommt. Wie ich 1907 (6, S. 23 ff.) auseinandergesetzt habe, ist an der Abietineennatur der in Frage kommenden Hölzer ein Zweifel vollständig ausgeschlossen; ich erwähne dies, weil wenigstens für die als *Cedroxylon* beschriebenen Reste aus Gründen, die ich früher (z. B. 6, 1907, a. a. O.) eingehend erörtert habe, die Zugehörigkeit zu Abietineen wohl in keinem einzigen Falle erwiesen ist. Es rührt dies von dem Fehler der GÖPPERT-KRAUS'schen Klassifizierung der fossilen Gymnospermenhölzer her, wo *Cedroxylon* und *Cupressinoxylon* auf Grund des Holzparenchyms unterschieden wurden. Da bei den Karlslandhölzern die Abietineentüpfelung (vergl. z. B. 6, 1907, S. 10, Fußnote) der Markstrahlzellen, die einen Irrtum völlig ausschließt, in der unzweideutigsten Weise wahrgenommen werden konnte, bieten die von mir als Abietineenreste bestimmten Karlslandhölzer volle Garantie für ihre richtige Unterbringung.

Erinnern wir uns zunächst der Tatsachen, die die Verhältnisse der heutigen Vorkommnisse der Abietineen bieten, so haben wir hier diese als Charakterpflanzen der (nördlich) gemäßigten Zonen, eines Gebietes mit stark periodisiertem Klima. Wir haben keine Ursache anzunehmen, daß die Abietineen sich in früheren Epochen — im großen und ganzen — nicht ebenso verhalten haben, und hierfür geben uns die Resultate der Untersuchung der Hölzer von König-Karls-Land einen deutlichen Fingerzeig; sie deuten im Verein mit der scharfen Jahresringausprägung und dem Fehlen der Araucarieenhölzer darauf hin, daß das Klima dort oben »gemäßigter« war als in unseren Breiten, wo in der Jura- und Wealden-Zeit die Abietineen noch zu den Ausnahmeerscheinungen in der Flora gehörten. Besonders deutlich wird uns der Gegensatz zwischen der hochnordischen Juraflora des König-Karls-Landes und derjenigen unserer Breiten, wenn wir uns die Flora dort oben rekonstruiert denken, wobei diese als großenteils aus Abietineen bestehend gedacht werden muß, während sich für südliche Breiten ein ganz entgegengesetztes Verhältnis ergibt. Es

braucht und darf wohl keineswegs daran gedacht zu werden, daß die Periodisierung des Klimas unter 80° n. Br. so stark gewesen sei wie bei uns, die Differenz zwischen »Winter und Sommer« kann weit geringer gewesen sein, aber sie war zweifellos intensiver als bei uns, und darauf kommt es für uns an.

Es steht nach dem oben Dargelegten außer Zweifel, daß klimatische Differenzen auf der Erdoberfläche bestanden. Vielleicht wird es später, wenn aus dem höchsten Norden weiteres Material vorliegen sollte, sogar möglich sein, eine gewisse Begrenzung und Namengebung für die Klimazonen einzuführen, was jetzt verfrüht sein würde; Neumayr hat auf Grund der Tierreste bekanntlich drei homoiozoische Gürtel im Jura unterschieden. Es wäre zu erwarten, daß diese klimatischen Differenzen auch in der Verteilung der Flora zum Ausdruck kommen, soweit sie durch Abdrücke überliefert ist, die wir ja von zahlreichen Stellen der Erde, besonders aus dem Unteren und Mittleren Jura kennen. Denn es ist außer Zweifel, daß für die Pflanzen als Festlandsbewohner klimatische Schwankungen in weit höherem Maße und schneller fühlbar werden als für marine Tiere. Leider erhält man hier nicht so erhebliche Differenzen wie man erwarten möchte.

Betrachten wir zunächst das Verhältnis der Juraflora in unseren Breiten und in den Tropen, so bemerken wir nur geringe Differenzen, auf die vor einigen Jahren Seward (16, 1903, S. 230) hinwies. Auffällig ist immerhin das Fehlen der *Ginkgo*-Bäume in der reichen Juraflora Indiens, also eines tropischen Gebiets, die in der gleichzeitigen Flora nördlicherer und südlicherer Breiten so charakteristische und offenbar physiognomisch wichtige Gewächse waren, so daß man die mittlere Jurazeit, wo sie ihre größte Entwicklung erlangten, als die Blütezeit der ginkgoartigen Bäume bezeichnen kann. Diese Gewächse reichten damals bis zum hohen Norden hinauf; Prof. Nathorst schrieb mir, daß auch auf König-Karls-Land an Abdrücken von Juraflanzen sich *Ginkgo* und *Baiera* gefunden hätten. Andererseits kommen sie auch in der Antarktis vor, wo von Louis-Philipps-Land durch die schwedische Südpolarexpedition 1901—1903 Doggerpflanzen mitgebracht

worden sind, über die NATHORST (11, 1904) einen vorläufigen Bericht hat erscheinen lassen.

Allerdings stammt dieses Material aus bei weitem nicht so hohen Breiten wie das von König-Karlsland, da Louis-Philippsland unter ca. 64° s. Br. liegt. Wenn wir S. 211 sahen, daß wir, um in den Jahresringverhältnissen und der Florenkonfiguration fühlbare Differenzen zu finden, in sehr hohe Breiten hinaufgehen mußten, so kann es uns vielleicht weniger wundern, wenn die Louis-Philippslandflora sich dem Charakter der mitteleuropäischen Flora so sehr anschließt, daß nennenswerte Differenzen nicht aufdeckbar sind; das Fehlen der großblättrigen *Otozamites*-Arten kann Zufall sein; mindestens müßten erst andere Jurafloren aus diesen Breiten auf ihr Verhalten in dieser Beziehung untersucht werden, bevor man hierauf Gewicht legen könnte.

NATHORST hob deswegen a. a. O. hervor, daß diese Flora ebensogut in Yorkshire gesammelt sein könnte wie in der Antarktis. Da Yorkshire unter ca. 55° n. Br. liegt, so ist die Differenz in der relativen geographischen Lage zwischen beiden Fundpunkten — die gleiche Pollage wie heute vorausgesetzt — auch nicht so groß. Weiter ist zu erwähnen die Verbreitung der Vorfahren der heute sehr seltenen Farne *Matonia* und *Dipteris*, auf die SEWARD a. a. O. ebenfalls aufmerksam macht, die heute an wenigen Stellen der indomalesischen Tropen in wenigen Arten vorkommen; diese spielten in der Juraflora Europas, auch der Amerikas, eine sehr beträchtliche Rolle, während ihre Reste in Indien und Japan fehlen.

Von großer Bedeutung sind die Äußerungen NATHORST's auf Grund der von ihm bearbeiteten arktischen Jurafloren (10, 1897, S. 74) die ich hier wiedergebe; der erste Absatz bezieht sich auf die obere Juraflora der Adventbay (78° n. Br.), die ungefähr unter derselben Breite wie König-Karls-Land liegt, und deren Flora wegen des ungefähr gleichen Alters mit den vorne besprochenen Hölzern für uns von hoher Bedeutung ist. NATHORST sagt:

»In pflanzengeographischer Hinsicht ist vor allem die Abwesenheit der *Cycadales* bemerkenswert, weder an der Festung noch an der Advent-Bay sind Reste derselben gefunden worden,

und ich bemerke hier dazu, daß ich in den von Nansen mitgebrachten Sammlungen von Franz Josephs-Land nur ein einziges Fragment einer zu den *Cycadales* gehörigen zwerghaften Pflanze gefunden habe. Die *Cycadales* sind im mittleren Jura Spitzbergens mehr reichlich vertreten, doch ist es eigentlich die in betreff ihrer wahren Stellung noch zweifelhafte Gattung *Podozamites*, welche häufig ist, während die übrigen Reste dieser Klasse mehr spärlich auftreten. Die *Cycadales* scheinen deshalb, nach den jetzigen Materialien zu urteilen, während der jüngeren Jurazeit in diesen Breiten verschwunden zu sein oder abgenommen zu haben. Doch dürfte es am klügsten sein, nicht zu weitgehende Schlußfolgerungen aus diesem Umstand zu ziehen. Derselbe kann zufällig sein, vielleicht wird man sie noch an anderen Lokalitäten entdecken.

Jedenfalls muß zugestanden werden, daß die Flora einen ziemlich dürftigen Eindruck macht, die Coniferen scheinen dominierend gewesen zu sein, und zwar vor allem *Elatides* u. *Pinites*, während die Baieren sich durch ihre überaus kleinen Blätter auszeichnen. Die Farne waren spärlich und klein, denn auch *Taeniopteris Lundgreni* ist überhaupt kleinblättrig.

Die Jurafloren Spitzbergens waren vor der Entdeckung der Jurapflanzen des Franz Joseph-Landes die nördlichsten Jurafloren der Erde. Die Festung liegt etwa unter 78° 5' n. Br., die Fundstücke an der Advent-Bay unter 78° 15', Kap Boheman etwa unter 78° 21', während die Jurapflanzen des Franz Joseph-Landes etwa unter 80° n. Br. gefunden worden sind. Diese machen denselben dürftigen Eindruck wie die obere Juraflora Spitzbergens. Die Juraflora Ost-Grönlands, am Kap Stewart, etwa unter 70° 30' n. Br., welche von Hartz beschrieben worden ist, bildet durch die großblättrigen *Cladophlebis*-Arten, die *Cycadales* usw. einen ziemlich starken Gegensatz nicht nur zur oberen Juraflora Spitzbergens, sondern auch zur mittleren Juraflora desselben Landes. Soll dies eine Andeutung von klimatologischen Verschiedenheiten sein, oder ist es nur zufällig, auf den mangelhaften Materialien beruhend?«

Wie wir sehen, hat Nathorst nicht gewagt, trotz der anscheinend ziemlich deutlichen Hinweise darauf, die Verschieden-

heit in der Zusammensetzung der oben berührten Floren bestimmter mit der Frage der Klimazonenbildung in Verbindung zu bringen. Nunmehr jedoch scheint es wohl als sicher oder mindestens als außerordentlich wahrscheinlich, nachdem wir im Vorigen positivere Anhalte in dieser Richtung gewonnen haben, daß die abweichenden Erscheinungen der hocharktischen Jurafloren auf Rechnung klimatischer Zonengliederung gesetzt werden dürfen. Es sei hier noch auf ein positives Moment hingewiesen, das sich für unsere Frage aus den Pflanzenabdrücken Spitzbergens ergibt, speziell den oberjurassischen, auf das NATHORST nicht weiter aufmerksam gemacht hat: Nämlich das Vorhandensein so zahlreicher Abietineenreste in dieser Flora, das nunmehr im Zusammenhang mit den Ergebnissen aus der Untersuchung der ungefähr gleichaltrigen fossilen Hölzer des König-Karls-Landes eine erhöhte Bedeutung gewinnt, insofern diese ebenfalls das Vorhandensein vieler Abietineen in diesen hohen Breiten zur Jurazeit dargetan haben, sich also aus beiden Untersuchungen bis zu gewissem Grade eine wertvolle Übereinstimmung ergeben hat. NATHORST hat von dort zahlreiche Nadel-, Zapfen- und Samenreste beschrieben, die er als *Pinites (Pityostrobus, Pityospermum, Pityocladus, Pityophyllum)* beschreibt. Allerdings wagte er nicht, die Reste bestimmt als Abietineenreste, speziell von *Pinus* zu bezeichnen, da (10, S. 62) »es wohl möglich ist, daß einige von den Blättern zu *Schizolepis* gehören können«, deren Zugehörigkeit zu Abietineen noch nicht als erwiesen gelten kann; sie kommt bei uns schon seit dem Rät vor. Liegt indes schon an und für sich kein Grund vor, die Zugehörigkeit dieser Reste zu den Abietineen zu bezweifeln, wie dies für die vorliegenden Reste auch ZEILLER (20, S. 277) nicht tut, so dürfen wir wohl jeden Zweifel in dieser Beziehung fallen lassen, nachdem auch die Holzreste aus diesen Breiten (ca. 78°) von König-Karls-Land ein gleiches Resultat ergeben haben. Auch die Reste von Franz-Josephs-Land, die SOLMS bearbeitet hat, enthalten keine *Cycadales*; allerdings wird man sie wegen ihrer Spärlichkeit nur mit Vorsicht hier anziehen dürfen; immerhin sei hervorgehoben, daß auch hierunter Abietineenreste sind, nämlich *Pinus*-Blätter, Pollenkörner mit 2 Luftsäcken wie bei *Pinus* und

Picea, ein oder zwei *Pinus*- oder *Picea*-Zapfen. Ebenso sei hier auf die von Heer beschriebenen Pflanzenreste der norwegischen Insel Andö (69° n. Br.) hingewiesen, unter denen sich trotz der geringen Anzahl der erhaltenen Pflanzen eine Anzahl *Pinus*-Nadeln (s. l.) gefunden haben. Solche treten, wie wir wissen, zwar auch in südlicher gelegenen Gebieten auf, wie z. B. in Schonen, im Amurgebiet, spielen aber hier in der Gesamtheit der Flora eine sehr untergeordnete Rolle, und darauf kommt es an.

Wie wir sehen, läßt sich also tatsächlich auf Grund der Pflanzenreste der Nachweis führen, daß im hohen Norden speziell zur Zeit der oberen Juraformation bestimmt ein kühleres, stärker periodisiertes Klima geherrscht haben muß als in südlicheren Breiten. Allerdings scheint ein Unterschied etwa gegen unsere Breiten erst ca. vom 75° n. Br. und speziell in den Abdrücken erst vom oberen Jura ab deutlicher in die Augen zu fallen, während die Jahrringe als empfindlicheres Reagens eine Periodizität des Klimas schon im Lias auch in unseren Breiten mit Gewißheit dartun, wiewohl die Klimadifferenzierung auf die Florenverteilung noch nicht so sichtbar eingewirkt zu haben scheint wie im oberen Jura, aus dem auch die König-Karls-Land-Hölzer stammen.

Wir wenden uns nunmehr den Verhältnissen in den Tropen zu, aus denen ich, wie oben erwähnt, jetzt endlich ebenfalls Material zu Gesicht bekommen habe. Dieses hat die Erwartungen, die darin von mir gesetzt wurden, in der glänzendsten Weise bestätigt. Figur 8—10, Taf. 19 zeigen Querschliffe von den beiden Stücken in verschiedener Vergrößerung. Figur 8 zeigt, daß auch nicht die Spur eines Zuwachszonenabsatzes wahrnehmbar ist. Schon an diesem schwach vergrößerten Bilde erkennt man, daß die Zonen Z und Z mit Zuwachszonen nichts zu tun haben, sondern weiter nichts als zusammengeschobene oder -gesunkene Zellkomplexe sind; eine Stelle, die makroskopisch besonders jahrringähnlich aussah, zeigt Figur 9, es ist wiederum eine Zone deformierter Zellen. Ein Stück des Querschliffs des anderen Holzes — schlechter erhalten als Figur 8 — zeigt Figur 10, ebenfalls ohne Spur von Jahresringbildung. Dieses völlige Fehlen auch nur einer Spur eines »Jahrrings« zeigt nun zur Evidenz, daß in den Tropen im Jura

eine Periodisierung des Klimas, wie sie bereits in unseren Breiten fühlbar, im hohen Norden noch fühlbarer war, nicht vorhanden war. Wiewohl mir nur 2 Stücke von dort vorgelegen haben, wage ich, und das sicher mit Recht, wegen des absoluten Zuwachszonenmangels diesen Befund zu verallgemeinern; sicher werden die anderen dortigen, wie mir Herr Prof. FRAAS mitteilte, sehr zahlreichen Holzreste dieselbe Erscheinung zeigen. Welcher Gymnospermenfamilie die Hölzer angehören, vermag ich nicht zu sagen; dieses spielt auch für uns hier eine geringere Rolle. Ich habe daher nur Querschliffe anfertigen lassen, die für den gegenwärtigen Zweck hinreichend Auskunft geben.

Abietineenreste, wie sie NATHORST und andere aus nördlichen Juraablagerungen beschrieben haben, besonders die erwähnten *Pinus*-Nadeln, scheinen in den Tropen im Jura gefehlt zu haben. In dem riesigen Material, das FEISTMANTEL aus den Gondwana-Schichten Indiens beschreibt, fehlen sie durchaus, und die Reste, die sich unter dem großen Material des Tonkiner Kohlenbassins befinden (einige Zapfenreste), sind sehr zweifelhafter Natur, wie ZEILLER, der Bearbeiter dieser Vorkommnisse, selbst erwähnt. Dagegen beginnen *Pinus*-Nadeln in denselben Perioden (Rät-Lias) bereits in Schonen und Bornholm (nach A. G. NATHORST und HJ. MÖLLER) aufzutreten.

Wir wenden uns nun zu einem kurzen Überblick über die Verhältnisse in der Kreideformation, in der die Verteilung der Flora und deren Differenzierung nach den Abdrücken schon deutlichere Fingerzeige gibt. In erster Linie hebe ich das allmähliche Vordringen der Abietineen in größerer Zahl in südlichere Breiten hervor, nachdem Abietineenreste in der Juraflora beispielsweise in unseren Breiten zu den untergeordneten Bestandteilen der Flora gehört hatten. Seit der Unteren Kreide werden speziell die Reste der Gattung *Pinus* immer häufiger, wo man sogar schon einzelne Sektionen der Gattung deutlich fixiert sieht. Es sind Angehörige der Sektionen *Strobus*, *Pinaster* und *Taeda*, während andere Reste weder der einen noch der anderen dieser Gruppen mit größerem Recht zugerechnet werden dürfen und Glieder ausgestorbener Mittelsektionen darstellen, wie die als *Pseudostrobus* bezeichnete Sektion.

Hierzu kommen Reste der Gattung *Cedrus*, die durch Fliche als in der Unteren Kreide unzweifelhaft vertreten nachgewiesen wurde (forêt d'Argonne, Frankreich). Die Holzreste zeigen ebenfalls dieses Vordringen der Abietineen. Schon im Wealden Englands findet man ein Abietineenholz (*Pinites Rufjordi* Seward), das im Prinzip bereits durchaus den Bau der heutigen Gattungen *Pinus*, *Picea*, *Larix*, *Pseudotsuga* aufweist, indem es normale vertikale und horizontale, in den Markstrahlen verlaufende Harzgänge besitzt. Sehr bemerkenswert erscheint in dieser Frage, daß im Senon Schwedens (Holma-Sandstein) unter ca. 56° n. Br. bereits eine Kiefer der Sektion *Pinaster* (zweinadelig) herrschender Waldbaum war (Conwentz, 1, S. 13 ff. T. I, Fig. 1; Taf. II, 1—5; III, 1—3; VI, 1—10; VII, 1—4; vergl. speziell S. 38).

Mit diesen Verhältnissen durchaus im Einklang stehen die Jahresringverhältnisse. Die zahlreichen Hölzer der Aachener Kreide (»*Pinites aquisgranensis* Göpp.«), des oben erwähnten Holmasandsteins und andere cretacische Hölzer nördlicher Breiten lassen fast ausnahmslos deutliche Jahrringe erkennen, wenn auch noch nicht so intensiv wie im Tertiär, im Oligocän und Miocän. Im Gegensatz hierzu vermag man an tropischen Kreidehölzern nichts von periodischen Zuwachszonen zu erkennen, wie die von Dantz und Bornhardt in Deutschostafrika gesammelten Holzreste lehren (Potonié, 12a), wo eine etwa wahrnehmbare schwache Zone, die Potonié erwähnt, auf anormaler Wachstumsstörung beruhen dürfte.

Ebenso liegen die Verhältnisse bei den Coniferenhölzern des bekannten »Versteinerten Waldes« bei Kairo. Daß die von Unger (19, T. I, Fig. 3) abgebildete schwache »Zuwachszonengrenze« etwas Anormales ist, geht schon aus seinem eigenen Text hervor. Wichtiger ist die auf größeres Material aus derselben Gegend gegründete Arbeit von Schenk (13, S. 4), der gar keine Zuwachszonen nachweisen konnte[1]). Besonders interessant ist dies Material noch wegen des Zusammenvorkommens dieser Coniferenhölzer mit

[1]) Hier ist allerdings zu bemerken, daß nur die Holzreste, die als aus dem nubischen Sandstein stammend angegeben sind, sicher der Kreideformation angehören, während die anderen dem Tertiär, speziell dem Oligocän, angehören können, wie mir Herr Prof. Blanckenhorn mitteilte.

dicotylen, worauf weiter hinten eingegangen ist. Praktisch sind diese Coniferenhölzer also ebenso jahrringlos wie die aus Ostafrika stammenden Kreidehölzer und die jurassischen aus dem Witu-Gebiet (Mombassa). Es läßt sich also auch in der Kreide ein sukzessives Zunehmen der Zuwachszonen von nördlichen nach südlicheren Breiten dartun, und die fortschreitende Klimadifferenzierung zeigt sich wiederum in den Jahrringverhältnissen am deutlichsten. Mit der Tatsache der Klimaperiodisierung steht der tropische Charakter der Kreideflora unserer Breiten durchaus nicht im Widerspruch. Denken wir uns etwa in unseren Breiten ein Klima, bei dem in der kühleren Periode die Temperatur etwa auf 4° C. fällt, so würde dies für viele Pflanzen selbst tropischen Charakters durchaus keine Veranlassung geben, sich auf wärmere Klimate zurückzuziehen, andererseits würde aber dabei die Wachstumsintensität so weit herabgesetzt werden, daß die Bildung periodischer Zuwachszonen bei den Coniferen dadurch verständlich wird. Erinnern wir uns nur an die Verhältnisse in England, wo mediterrane und selbst subtropische Gewächse im Freien gedeihen, obwohl die Temperatur dort im Winter weit unter 4° fällt; nur kommen extreme Kältegrade wie bei uns nicht vor. Andererseits sind heute z. B. im Mediterrangebiet die Jahresringe der Coniferen so deutlich.

Es sei nun noch auf einige Einwürfe bezw. Fragen aufmerksam gemacht, die den vorliegenden Gegenstand betreffen. Als ich in der Sitzung der Deutschen geol. Gesellschaft (vergl. S. 211) den schon oben erwähnten kurzen Vortrag hielt, fragte mich Herr Prof. Zimmermann, wie sich nun zu dieser Frage die Reste der dikotylen Gewächse, speziell der Hölzer stellten. Ich möchte hier auf diese naheliegende Frage, die ich damals nur kurz beantworten konnte, etwas näher eingehen. Zunächst glaube ich, daß der Versuch einer Zonenunterscheidung auf Grund der zahlreichen Blattreste von Dicotylen ein befriedigendes Resultat darum nicht ergeben kann, weil die verwandtschaftlichen Beziehungen vieler Blätter, wie dies von Schenk, Potonié u. a. bemerkt wurde, eine zu geringe Sicherheit in der Bestimmung gewährleisten und man, selbst wenn dies der Fall ist oder wäre, auch dann vielleicht noch

den Resten oft nicht ansehen könnte, ob sie für eine Periodisierung des Klimas sprechen oder nicht. Denn wenn auch, wie das empfindliche Reagens der Jahrringbildung beweist, dies in der Kreide der Fall war, so war doch das Gesamtklima noch so warm, daß eine ganze Reihe tropischer Gewächse bei uns und noch weiter nördlich ihre Wachstumsbedingungen hatten, wie die mit tropischen Eichen verwandten *Dryophyllum*-Arten, mit ostindischen Arten verwandte *Nerium*-Spezies, Araucarien u. a. zeigen, ein Zustand, der im Eocän ebenfalls noch nicht nennenswert geändert wurde.

Was nun die dicotylen Hölzer betrifft, so sind diese leider zur Aufklärung unserer Frage, soweit die Jahresringbildung in Betracht kommt, nicht verwendbar. Ich sehe hier ganz davon ab, daß die geringe Zahl von dicotylen Hölzern aus der Kreide und die geringe Zahl der Fundpunkte uns schon aus diesem Grunde nicht ermöglichen würde, zur Frage der Klimazonen in der Kreide aus den durch sie erhaltenen Daten einen klärenden Beitrag zu erhalten, ich will vielmehr hier nur dartun, daß ihre Jahresringverhältnisse gar nicht wie bei den Coniferen bei unserer Untersuchung benutzt werden dürfen. Vor einigen Jahren erschien die Arbeit von C. Holtermann (8), in der sich ein Kapitel über die Ausbildung von Zuwachszonen an Holzgewächsen der Tropen befindet, das für unsere Frage von größtem Interesse ist. Holtermann hat nämlich nachgewiesen, daß die Zuwachszonenbildung meist eine Funktion des Laubfalls ist, oder wenn man das Kausalitätsverhältnis nicht in Rede ziehen will, den Verhältnissen des Laubwechsels parallel geht[1]). Im Grunde hätte man sich aus den bekannten Experimenten von Kny dieses Resultat ableiten können, der an heimischen Gewächsen nachwies, daß auch innerhalb der Wachstumsperiode eine Zuwachszone abgegrenzt wird, genauer gesagt, die Bildung von Spätholz erfolgt, wenn durch gewaltsame Eingriffe, sei es durch Raupenfraß oder

[1]) Den Umstand, daß die Ausbildung von Jahrringen schließlich erblich fixiert werden kann und auch unter Verhältnissen beibehalten werden kann, die ein ununterbrochenes Fortwachstum gestatten, können wir hier außer acht lassen, da Verpflanzungen, wie sie heute durch Menschenhand vorgenommen werden, nicht in Frage kommen. Wir haben nur mit Pflanzen zu rechnen, die unter ihren von der Natur ihnen angewiesenen Wachstumsbedingungen leben.

künstliche Entlaubung, der Baum seiner assimilierenden Elemente beraubt wird. Bei uns erfolgt die normale Bildung der Zuwachszonen im Zusammenhang mit der jährlichen Wachstumssistierung, die die Gewächse durch den Eintritt der kälteren Wintertemperatur erfährt, die ein Fortwachsen der Pflanzen und ein Behalten der Belaubung den Bäumen mit Ausnahme von xerophil gebauten Holzgewächsen wie Coniferen, Ericaceen usw. nicht gestattet. In den Tropen fällt das Moment der Temperaturerniedrigung nicht oder wenig ins Gewicht, dennoch werfen eine große Anzahl von tropischen Bäumen bekanntlich regelmäßig ihr Laub und stehen kürzere oder längere Zeit hindurch genau so kahl da wie unsere Bäume im Winter. Manche Bäume werfen sogar mehrmals jährlich ihr Laub und bilden jedesmal neue Zuwachszonen, wie der von HOLTERMANN (8, S. 198) erwähnte 7 jährige Baum, der 22 Zuwachszonen zeigte und jährlich dreimal Laub warf. In vielen Fällen erscheint uns der Grund dieses Laubfalles erklärlich, wenn nämlich Perioden von großer Trockenheit mit Regenzeiten wechseln, also wie bei uns die Wachstumsperiode beschränkt ist. Aber auch dann bilden keineswegs alle Holzgewächse Zuwachszonen, sondern nur die blätterwerfenden, unter denen übrigens einige besonders schnell wachsende ebenfalls keine solchen Zonen bilden. In anderen Fällen geschieht der Laubfall, ohne daß hierfür eine Ursache erfindlich ist, indem Temperatur und Feuchtigkeit ein ununterbrochenes Weiterwachstum sehr wohl gestatten. Obwohl manche dieser Bäume oft nur wenige Tage bis zum Hervorbrechen neuer Blätter blattlos stehen, bilden sie doch im Holze sichtbare Zuwachszonen. Undeutlicher sind diese bei solchen, die eine mehr oder minder große Anzahl Blätter behalten, die dann später mit den neu hinzukommenden und ihrerseits allein, solange diese noch fehlen, weiter assimilieren. Gar keine Zuwachszonen zeigen endlich — wie die immergrünen, wenn auch xerophil wachsenden — die immergrünen Gewächse solcher Standorte, bei denen die Blätterzahl geringeren Schwankungen unterliegt, indem die einzeln abfallenden Blätter sukzessive fortwährend durch Nachwuchs ersetzt werden. Hieraus ergibt sich, wie HOLTERMANN betont, daß man unter einem Haufen tropischer Dicotylen — gleich, ob xerophil

oder hygrophil gewachsen — Hölzer mit und ohne »Jahresringe« sowie alle Abstufungen in der Schärfe des Absatzes dieser bunt durcheinander findet. Dieses Verhältnis muß man natürlich auch bei fossilen Hölzern, die unter tropischen Bedingungen gewachsen sind, finden. Ein gutes Beispiel hierfür bilden die von J. Felix beschriebenen fossilen Hölzer Westindiens (3), wahrscheinlich tertiären Alters, von Antigua und anderen Tropengegenden stammend, von denen nachstehend eine tabellarische Übersicht folgt:

Spezies:	Jahresringe (? = vom Autor nichts darüber angegeben).
Taenioxylon varians Fel.	?
» *irregulare* Fel.	?
» *multiradiatum* Fel.	?
» *ingaeforme* Fel.	»im allgemeinen« fehlend
» *Blanfordi* Fel.	schwach angedeutet
Zittelia elegans Fel.	so gut wie fehlend
Cassioxylon anomalum Fel.	deutlich
Schmideliopsis Zirkelii Fel.	vorhanden
Anacardioxylon spondiaeforme Fel.	fehlend
Ebenoxylon diospyroides Fel.	deutlich

Ebenso wechselnd sind die Verhältnisse an den wahrscheinlich eocänen Hölzern aus dem Kaukasus, ebenfalls von Felix beschrieben (4). Auch von diesen sei hier eine Tabelle geboten:

Spezies	Jahresringe
Rhamnacinium affine Fel.	fehlend?
Anacardioxylon uniradiatum Fel.	»zur Entwicklung gelangt«
Sjögrenia crystallophora Fel.	»angedeutet, fallen jedoch nicht sehr in die Augen«
Ternströmiacinium euryoides Fel.	wohl fehlend
Perseoxylon aromaticum Fel.	?
Plataninium porosum Fel.	deutlich
Fegonium caucasicum Fel.	deutlich

Höchst wichtig ist für unsere Frage das schon S. 220 erwähnte, von Unger und von Schenk beschriebene Material aus dem versteinerten Wald von Kairo bezw. der libyschen Wüste.

Hier haben wir nämlich dicotyle Gewächse und Coniferen nebeneinander, die offenbar unter denselben oder sehr ähnlichen Bedingungen wuchsen, außerdem noch Palmenhölzer. Die Coniferen zeigen — wie heute immergrüne, mit persistierenden Blättern versehene Holzgewächse, wozu auch die Coniferen gehören, in den Tropen — keine Zuwachszonen, die dicotylen teilweise deutlich. Die Zuwachszonen dieser sind z. T. durch Wechsel von Libriform und Gefäße führendem Holzparenchym ersetzt, wie z. B. von SCHENK auf Taf. IV, Fig. 12, besonders deutlich Taf. V, Fig. 17 abgebildet; genau die gleiche Erscheinung beschreibt HOLTERMANN von tropischen Dicotylen; S. 196 sagt er: »Bei einer großen Zahl von Leguminosen, Guttiferen, Ficusarten usw. sind gar keine Zuwachszonen zu entdecken, und dies obgleich sie Laubfall haben. Es wechseln in diesem Falle Bänder von Holzparenchym und Libriform miteinander ab«.

Während also unter tropischen Verhältnissen, d. h. bei einer perpetuierlichen Temperatur, die an und für sich ein ununterbrochenes Wachstum des Holzkörpers gestatten würde, laubwechselnde und damit meist Zuwachszonen bildende Bäume und immergrüne, also zuwachszonenlose, mit allen Übergängen zwischen beiden Extremen neben einander vorkommen, werfen bei uns alle dicotylen Bäume ihr Laub und bilden Zuwachszonen, und dies letztere tun bei uns auch diejenigen kleinen Holzgewächse (Ericaceen u. a.), die ihr Laub behalten, es bilden also bei uns auch solche Gewächse Zuwachszonen, deren Analoga in den Tropen dies nicht tun.

Hieraus ergibt sich, daß, wenn nichtlaubwerfende Holzgewächse Zuwachszonen bilden, dies nicht oder nur untergeordnet auf Wechsel von Trocken- und Regenperiode beruhen kann, sondern auf dem periodischen Eintritt einer kälteren Periode, die das Wachstum auf kürzere und längere Zeit sistiert, beruhen muß. Aus diesem Grunde haben wir als Ausgangspunkt in der Frage der Ausbildung von Zuwachszonen im Mesozoicum nur die Gymnospermen benutzen dürfen und benutzt, denn von diesen wissen wir allein mit aller Bestimmtheit, daß ein Laubwechsel nur bei ganz wenigen Typen, wie den *Ginkgo*-Bäumen, in Rechnung

gezogen werden kann, von denen aber in der Juraformation Holzreste noch nicht nachgewiesen sind. Wir können im Hinblick darauf, daß die Gymnospermenhölzer in diesen Perioden bereits regelmäßig bis auf wenige Ausnahmen Zuwachszonen bildeten, nunmehr gar keinen anderen Schluß ziehen als diesen: Da die Gymnospermen allermeist xerophile, persistierende Blätter haben, so können regelmäßige periodische Zuwachszonen im Holzkörper nur auf das periodische Einsetzen einer kühleren Periode zurückgeführt werden, d. h. auf einen Wechsel von kälterer und wärmerer Jahreszeit. Dies sehen wir ja auch heute noch an den Gymnospermen, die in wärmeren Gegenden wachsen. Ich nenne hier besonders die Araucarien in Süd-Brasilien, die unter xerophilen Bedingungen wachsen, und deren Jahresringbildung so schwach ist, daß der Botaniker Schacht das Fehlen von Zuwachszonen als charakteristisch für das Stammholz von *Araucaria brasiliensis* ansah. Auch bei *Dacrydium*-Arten, *Podocarpus*-Arten, die unter geeigneten Bedingungen wachsen, findet man die gleichen Verhältnisse, wie das nach den Darlegungen Holtermann's, der leider keine Gymnospermen untersucht hat, nicht anders zu erwarten ist.

Es unterliegt natürlich keinem Zweifel, wie das schon oft hervorgehoben worden ist, daß bei uns auch bei den dicotylen Gewächsen der Absatz der Jahresringe im allgemeinen schärfer ist als in den Tropen. So verlockend es auch manchmal erscheinen mag, die geringere Schärfe des Absatzes bei dicotylen Hölzern der Kreide, des Eocäns, auch wohl noch das Oligocäns dahin auszudeuten, daß eine zwar noch nicht so scharfe, aber doch schon ausgeprägte Periodisierung des Klimas in kältere und wärmere Abschnitte stattgefunden habe, so ist das doch meist nicht ohne weiteres angängig; wir finden z. B. an dem Material aus Ägypten, obwohl z. T. »Jahresringe« nachweisbar sind, die Verhältnisse wieder, die wir heute in den Tropen an dicotylen Bäumen haben; noch wechselnder sind die Zuwachszonen bei den fossilen Bäumen aus Westindien und dem Kaukasus, bei denen wir ebenfalls aus dem Umstande, daß bei einigen Jahresringe vorhanden sind, einen Schluß auf die Differenzierung des Klimas in kälteres und wärmeres

nicht ziehen dürfen. Bei dem Material aus dem Kaukasus kommen übrigens auch Coniferen mit Zuwachszonen vor, und diese allein lassen uns erkennen, daß damals dort bereits an den Standorten dieser Coniferen kälteres und wärmeres Klima wechselte, während dies in der Kreide Ägyptens nicht der Fall war.

Literaturverzeichnis.

1. Conwentz, H., Untersuchungen über fossile Hölzer Schwedens. Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Bd. 24, Heft 13, 1892.
1a. — Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Danzig 1890.
2. Dusén, P., Über die tertiäre Flora der Seymour-Insel. Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen Südpolarexpedition 1901—1903 unter Leitung von Dr. O. v. Nordenskjöld. Bd. III, Heft 3, Stockholm 1908.
3. Felix, J., Die fossilen Hölzer Westindiens. Sammlung paläontol. Abhandl. Serie I, Heft 1. Cassel 1883.
4. — Untersuchungen über fossile Hölzer. 4. Stück. Zeitschr. Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 46, Heft 1, 1894, S. 79—110, Taf. VIII—X.
5. Gothan, W., Die Jahresringbildung bei den Araucaritenstämmen in Beziehung auf ihr geologisches Alter. Naturwiss. Wochenschrift vom 6. XI. 1904.
6. — Die fossilen Hölzer von König-Karls-Land. Kungl. Svenska Vetenskaps Akadem. Handl. Bd. 42, Nr. 10. Uppsala und Stockholm 1907.
7. Heer, O., Flora fossilis arctica. 4. Bd., Teil III. Über die Pflanzenversteinerungen von Andö in Norwegen. 1877, S. 9—15.
8. Holtermann, C., Der Einfluß des Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe. Leipzig 1907, S. 187—207 (Einfluß des Klimas auf die Ausbildung der Zuwachszonen).
9. Hörich, O., Lyginopteris oldhamia. In H. Potonié, Abbildungen und Beschreibungen foss. Pflanzenreste. Lief. IV, Nr. 69, Berlin 1906.
10. Nathorst, A. G., Zur mesozoischen Flora Spitzbergens. Kungl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. 30, Nr. 1, 1897.
11. — Sur la flore fossile des régions antarctiques. C. R. Ac. Sc. Paris 6. juin 1904, 3 pp.
12. Potonié, H., Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie. Berlin 1897—1899.
12a — Fossile Hölzer aus der oberen Kreide Deutsch-Ostafrikas; in: Wiss. Beihefte Deutsches Kolonialblatt, XV. Bd., Heft 4, S. 227—229, Taf. 2.
13. Schenk, A., Fossile Hölzer; in: Zittel, Libysche Wüste. Bd. III, Teil I, Cassel 1884.
14. Schuster, J., Kieselhölzer der Steinkohlenformation und des Rotliegenden aus der bayerischen Rheinpfalz. Geognost. Jahreshefte XX, 1907, S. 1—16, Taf. I, II.
15. Seward, A. C., Fossil plants as tests of climate. London 1892.
16. — Occurrence of Dictyozamites in England, and on European and eastern mesozoic floras. Quart. Journ. Geol. Soc., Bd. 59, 1903, p. 217—233, Taf. XV.

17. Solms-Laubach, H. Graf zu, Über die in den Kalksteinen des Culm von Glätzisch-Falkenberg enthaltenen strukturbietenden Pflanzenreste. II. (*Protopitys Buchiana.*) Bot. Zeitg. 1893, S. 197—210.
18. — Die strukturbietenden Pflanzenreste von Franz Josephs-Land. Kungl. Svenska Vetenskaps-Akadem. Handlingar, Bd. 37, Nr. 7, 1904.
19. Unger, Fr., Der versteinerte Wald bei Kairo. Sitzungsber. Kais. Akad. Wissensch, math. naturw. Klasse. Bd. XXXIII, S. 209—234, Taf. I, II. Wien 1858.
20. Zeiller, R., Eléments de paléobotanique. Paris 1900.

Berlin, den 3. November 1908.

Über das Nebengestein der Ramsbecker Erzlagerstätten.

Von Herrn **A. Denckmann** in Berlin.

Vorbemerkung.

Die Geologie der Ramsbecker Lagerstätte bietet ein außerordentlich wichtiges, man kann sagen schulmäßiges Beispiel für die Abhängigkeit der Erzgänge hinsichtlich ihrer Ausfüllung und ihrer Bauwürdigkeit von dem Nebengestein, das sie durchsetzen Der nachfolgende Aufsatz ist die im Wesentlichen wörtliche Wiedergabe eines Berichtes, der im Sommer 1906 dem Stolberger Aktienverein zu Stolberg als Resultat einer durch den Verfasser im Ramsbecker Gebiete ausgeführten örtlichen Untersuchung von Seiten der Kgl. Geologischen Landesanstalt zur Kenntnis gegeben wurde. Die Veröffentlichung geschieht, mit Genehmigung der genannten Aktien-Gesellschaft, da es von Interesse scheint, daß neue Gesichtspunkte für die Auffassung altbekannter deutscher Lagerstätten einem weiteren wissenschaftlichen Publikum bekannt und zugänglich werden.

Die Erzgänge der Ramsbecker Gruben setzen in devonischen Schichten auf, die in der VON DECHEN'schen Kartendarstellung[1]) zum Mitteldevon, speziell zum Lenneschiefer gerechnet sind. Diese Schichten bestehen:

1. aus dunkelgraublau gefärbten feinblätterigen Tonschiefern;
2. aus Grauwackenschiefern, die mehr oder weniger dickschieferig

[1]) Blatt Berleburg 1 : 80000.

sind, vielfach flaserige Struktur zeigen, häufig rauh, d. h. an Quarz und Glimmer sehr reich sind und nicht selten ein kalkiges Bindemittel haben; 3. aus dünnplattigen Grauwackensandsteinen, die zum Teil in einen sandigen Schiefer übergehen; 4. aus bankig abgesonderten, meist hell bräunlich gefärbten Grauwackensandsteinen.

Die unter 1 bezeichneten Gesteine bilden für den das Gebiet untersuchenden Stratigraphen zusammenhängende Schichtenfolgen, im Gegensatze zu den unter 2 bis 4 unterschiedenen Gesteinen, die unter sich wechsellagern und ein zusammengehöriges Ganze bilden.

Auffällig verschieden von den in einem großen Teile des östlichen Sauerlandes beobachteten Erscheinungen ist das Verhalten der Gesteine des Ramsbecker Erzgebietes gegenüber den Einwirkungen des von Südosten herkommenden Gebirgsdruckes, der, wie wir wissen, zur jüngsten Carbonzeit das gesamte Rheinische Schiefergebirge gefaltet und mit anderen charakteristischen Kennzeichen seiner Wirkungen gestempelt hat.

Im Nuhnetale, im oberen Ruhrtale und im Wasteiner Devon erkennt fast nur der ganz besonders geübte Geologe die nicht selten wenig geneigte Schichtung in den Gesteinsaufschlüssen schnell heraus, während die Schieferung in einer fast ungestörten Regelmäßigkeit in h 4—5 streicht und in steilen Einfallswinkeln nach SO. einfällt. Hier im Ramsbecker Gebiete herrscht zwar auch ein meist regelmäßiges Streichen der Schichten in h 4 und ein meist flaches und relativ regelmäßiges Einfallen nach SO. vor — abgesehen von lokalen Spezialfältelungen — aber von der ausgesprochenen Schieferung, die in den Nachbargebieten den Beobachter so leicht täuscht, erkennt man bei Ramsbeck keine Spur, weder im eigentlichen Erzgebiete, noch in seinen nördlichen und südlichen Nachbargebieten.

Im Bereiche des Ramsbecker Bergbaues läßt sich eine aus den Schichten der oben unter 2—4 beschriebenen Gesteinsgruppen bestehende Schichtenfolge im Gelände verfolgen, die auf der Karte ein in h 5 streichendes, 1—2 km breites Band bildet, und die

auf den Meßtischblättern Eversberg und Bödefeld vorwiegend die höheren und steileren Partieen der Berge Bastenberg, »am Bastenberg«, Dörnberg, Stüppelkopf zusammensetzt. Im Gebiete der Gruben Bastenberg und Alexander wurde die Verbreitung der Gesteine über Tage genauer untersucht; es stellte sich heraus, daß die fragliche Schichtenfolge mit ihren flach einfallenden Sedimentlagen nach N. sowohl wie nach S., also im Liegenden wie im Hangenden an die in größerer Verbreitung auftretenden Schichtenfolgen stößt, welche ausschließlich aus den oben unter 1 beschriebenen feinschieferigen Tonschiefern bestehen.

Da die erstbeschriebenen Gesteine das Nebengestein sämtlicher mir bekannt gewordener edleren Ramsbecker Erzmittel bilden, so benenne ich sie, also die vorwiegend aus Grauwackenschiefern und Grauwackensandsteinen bestehenden Schichtenfolgen, mit dem Namen »Ramsbecker Schichten« und trenne sie von dem Schichtenkomplexe, den ich als feinschieferige Tonschiefer bezeichne. Die allgemeine stratigraphische und tektonische Auffassung beider Schichtenfolgen kann zunächst noch nicht näher erörtert werden, da es noch an ausreichendem Beobachtungsmaterial fehlt. Petrefakten habe ich an zahlreichen Punkten beobachtet, es fehlte mir aber an Zeit, die besseren Fundpunkte auszubeuten. Wir lassen also vorläufig die Frage unerörtert, ob die Ramsbecker Schichten und die in ihrem Hangenden und Liegenden auftretenden feinschieferigen Tonschiefer noch dem älteren Mitteldevon oder ganz bezw. zum Teil schon dem Unterdevon angehören. Ebenso läßt es sich vorläufig nicht beweisen, daß etwa die Ramsbecker Schichten einen Sattel in den feinschieferigen Tonschiefern bilden, oder daß eine Überschiebung vorliegt, daß die Überschiebung etwa im Hangenden der Ramsbecker Schichten zu suchen ist, daß es sich um eine einfache Überkippung handelt usw. usw. Alle diese im gegebenen Falle vorhandenen Möglichkeiten müssen vorläufig aus Mangel an speziellerem Beobachtungsmaterial unberücksichtigt bleiben. Dagegen könnte u. a. das anscheinend ungestörte Durchgreifen der Erzgänge aus der einen Formation in die andere dafür sprechen, daß wir es hier mit normaler Über-

lagerung zu tun haben, daß also die Ramsbecker Schichten als eine in der mächtigen Schichtenfolge der feinschiefrigen Tonschiefer auftretende Einlagerung aufgefaßt werden müssen.

Wir lassen also alle diese Fragen vorläufig unerörtert oder ungelöst und begnügen uns mit der einfachen Tatsache, daß eine 1—2 km breite Zone von Ramsbecker Schichten das Erzgebiet in normaler Richtung h 4—5 durchstreicht, und daß im Liegenden sowohl wie im Hangenden der Ramsbecker Schichten bei gleichmäßig flachem, südöstlichem Einfallen der Schichten mächtige Zonen von feinschiefrigen Tonschiefern auftreten.

Ob und wie weit größere Querverwerfungen das Gebiet durchsetzen, die der Bergbau noch nicht festgestellt hat, muß vorläufig unentschieden bleiben. Bei der wenig steilen Lagerung der Schichten bedarf es einer sorgfältigen geologischen Kartierung, damit man feststellen kann, wie weit das Vortreten bezw. Zurücktreten der Ramsbecker Schichten in der Grundrißdarstellung des Meßtischblattes auf Verwerfungen und nicht etwa auf Kurven zurückzuführen ist, die sich aus dem Verlauf der ungestörten Schichtengrenzen im Gelände und aus deren Projektion auf der Karte ergeben.

Die Ramsbecker Erzgänge.

Die durch ihre Bleiglanz- und Blendeführung wirtschaftlich bedeutenden Erzgänge des Ramsbecker Gebietes sind besonders durch die Beschreibung, die sie von Bergassessor Haber[1]) in der Ministerialzeitschrift erhalten haben, hinreichend bekannt. Die Kenntnis der Haber'schen Arbeit wird für die nachfolgenden Ausführungen vorausgesetzt. Charakteristisch ist für die Ramsbecker Gänge das Verhalten, daß sie in ihrem Fallen und Streichen sehr wenig von der Schichtung abweichen, daß sie in der Regel aus mehreren, scheinbar den Schichtengrenzen folgenden, unter ein-

[1]) Der Blei- und Zinnerzbergbau bei Ramsbeck im Bergrevier Brilon, unter besonderer Berücksichtigung der geognostischen und mineralogischen Verhältnisse der Erzlagerstätten, von E. Haber, Siegen Zeitschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preußischen Staate, Bd. 42, Berlin 1894. S. 77 ff., T. VI—VIII.

ander parallelen oder diagonal abweichenden Trümmchen bestehen, daß sie im Großen wiederum zur Trümmerbildung neigen, sowie, daß sie durch äußerst flach einfallende Klüfte verworfen werden usw.

Für meine Untersuchungen genügt es zunächst, festzustellen, daß die Lagerstätten von Ramsbeck tatsächlich Gänge, d. h. also Kluftausfüllungen, nicht Lagerstätten sind, die in einem ursprünglichen oder sekundären Zusammenhange mit der Lagerung der Schichten stehen. Dies ergibt sich nicht nur aus zahlreichen Einzelbeobachtungen (z. B. in dem großen abgebauten Raume im hangenden Trumm auf der Stollensohle Willibald II, der sich ohne Verkastung hält), es ergibt sich auch aus der übersichtlichen Kartierung des Gebirges westlich und südlich von Ramsbeck in Vergleichung mit der Gangkarte, daß die Ramsbecker Erzlagerstätten ein spießeckig nach ONO. zu vom Schichtenstreichen abweichendes Generalstreichen aufweisen. Diese Tatsache ist für das Verständnis meiner Auffassung der Aussichten des Ramsbecker Bergbaues außerordentlich wichtig. Hierdurch wird auch in den größeren Verhältnissen das bestätigt, was auf Grund von Einzelbeobachtungen schon von anderer Seite ausgesprochen ist.

Beziehungen der Ramsbecker Erzmittel zum Nebengestein.

Befahren wurden von mir die Gruben Aurora, Dörnberg, Willibald, Bastenberg. Überall zeigte sich hier, wo eine edle Entwicklung der Gänge zum Abbauen Veranlassung gegeben hat, daß da das Nebengestein aus Grauwackensandsteinen oder Schiefern der Ramsbecker Schichten besteht, und zwar fanden sich edle Mittel sowohl in Grauwacken als in Schiefern, als endlich im Wechsel beider Gesteine. Ein besonders merkwürdiges Verhalten zeigte der zurzeit beste Aufschluß auf der Sohle Willibald II, wo die Schiefer der Ramsbecker Schichten das Hangende und das Liegende der edlen Gangpartie bilden, wo aber die erweiterte Gangspalte selbst als Nebengesteinseinschlüsse Grauwacken enthält.

Entsprechend der wichtigen Tatsache, daß die Ramsbecker Schichten als Nebengestein der Ramsbecker Gänge die eigentlichen Träger und Begleiter der Erzführung sind, habe ich folgende Beobachtungen gemacht, die weitere Schlüsse zulassen:

1. Die feinschiefrigen Tonschiefer, die im Liegenden und im Hangenden der Ramsbecker Schichten auftreten, enthalten zahlreiche Quarzgänge, die in ihrem allgemeinen Auftreten und in ihrem tektonischen Verhalten den Ramsbecker Erzgängen analog sind. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die mehrfach versuchten Identifikationen solcher Quarzgänge mit bekannten edlen Gangmitteln durchaus berechtigt sind.

2. Die größeren Versuche zur Ausrichtung bekannter edler Gangstücke haben da völlig versagt, wo als Nebengestein der auszurichtenden Gangspalten die feinschiefrigen Tonschiefer angetroffen wurden. Beispielsweise ist die große Ausrichtungsstrecke, die nach der Grube Alexander hin in der Nagelmaker Stollensohle[1]) getrieben wurde, von demjenigen Punkte an fast völlig erfolglos verblieben, wo die feinschiefrigen Tonschiefer als Nebengestein einsetzen. Der hier verfolgte Gang ist im Tonschiefernebengestein erheblich undeutlicher geworden und zeigt im wesentlichen nur noch Quarztrümmer, die größtenteils völlig frei sind von Erzausscheidungen.

Die gleichen schlechten Erfahrungen wurden in dem großen nördlichen Querschlage des Nagelmakerstollens gemacht, der 600 m lang ist, und von dem aus ein Gangtrumm noch auf 200 m Längenerstreckung nach W. hin verfolgt ist, ohne daß eine irgendwie ermutigende Erzführung durchfahren wäre.

Die bei dieser kostspieligen Versuchsarbeit angetroffenen tauben Gangklüfte sind als Fortsetzungen der in den östlich benachbarten Gruben Willibald und Dörnberg aufgeschlossenen Gänge aufgefaßt worden, eine Auffassung, der ich nach dem heutigen Stande meiner Kenntnisse des Ramsbecker Gebietes nur zustimmen kann.

---

[1]) Grube Bastenberg.

3. Im tiefen Stollen der Grube Grimmhold, der von mir befahren wurde, sind in 400 m Länge Ausrichtungsarbeiten zur Verfolgung eines an sich vielversprechenden Blendevorkommens ausgeführt, das gegenüber der Sommerfrische »Zum Rödelstein« im Valmetale, oberhalb Ramsbeck, in Grauwackenschiefern auf einer Gangkluft zutage tritt. Im weiteren Fortstreichen des Ganges vom Stollenmundloche aus wird das Nebengestein des Ganges immer feinschiefriger, und es geht sehr bald in den normalen feinschiefrigen Tonschiefer der weiteren Umgebung der Grube über. Diesem Verhalten des Nebengesteins entspricht es, daß die im Gange auftretenden Zinkblendemittelchen immer schwächer und seltener werden, je mehr man sich vom Stollenmundloche entfernt. Ob die hier auftretenden, weniger feinschiefrigen Gesteine als Einlagerungen im feinschiefrigen Tonschiefer aufzufassen sind, oder als Andeutungen einer Aufsattelung, darüber läßt sich ohne eingehendere Untersuchung etwas Bestimmtes nicht sagen. Tatsache ist, daß über Tage in den Entblößungen des Steilufers der Valme im Hangenden sowohl wie im Liegenden des günstigen Nebengesteins am Stollenmundloch wieder die feinschiefrigen Tonschiefer auftreten. Dies dürfte für Einlagerung sprechen.

Aus obigen Beobachtungen ziehe ich den Schluß, daß die Gangklüfte der Ramsbecker Gänge i. A. nur da edel sind, wo sie die Ramsbecker Schichten bezw. ein ihnen petrographisch ähnliches, günstiges Nebengestein durchqueren, daß also die Ramsbecker Gänge in analoger Weise ein Einschieben ihrer edlen Mittel (nach OSO.) zeigen, wie dies bei vielen Siegerländer Gängen seit langer Zeit bekannt ist.

Eine scheinbare Ausnahme von der Regel sei hier erwähnt. Wie mir Herr Grubenverwalter TIGGES mitteilte, besteht das Nebengestein der Grube Gottesgabe, durch die das beste und gleichmäßigste Erzvorkommen des Ramsbecker Gebietes respräsentiert wird, ausschließlich aus Schiefern, es wäre also nicht ausgeschlossen, daß hier nicht die charakteristischen Ramsbecker Schichten als Nebengestein vorliegen. Ich habe leider

während meiner Ramsbecker Untersuchungen keine Zeit gefunden, die Grube Gottesgabe zu befahren, erinnere mich aber von einer früheren Exkursion her, daß das auf der Halde der Grube von mir beobachtete Gestein im wesentlichen nicht ein feinschiefriger Tonschiefer, sondern ein mehr grauwackenschiefriges Gestein war. Immerhin bedarf dieser Punkt der Aufklärung, und ich bedaure es, daß ich keine Gelegenheit gefunden habe, diese Lücke in meiner Beweisführung auszufüllen[1]).

Begrenzt man auf der Haber'schen Übersichtskarte der Ramsbecker Erzfelder den Zug der abgebauten Erze durch Grenzlinien, so kommt eine südwest-nordöstlich streichende Zone heraus, die nicht dem Streichen der Gänge, sondern dem Streichen der Schichten entspricht.

Zur Erklärung der Tatsache, daß speziell die rauheren und festeren Gesteine des Ramsbecker Erzgebietes, nicht die zarten, feinschiefrigen Tonschiefer, die Hauptträger der edlen Erzführung auf den Gängen sind, nehmen wir zunächst den einfachsten Fall an, es seien die Gänge zur Devonzeit infolge von Dislokationen entstanden, die die Aufreißung zahlreicher flach nach SO. einfallender Klüfte verursachten. In diesem Falle ist es klar, daß solche Klüfte sich nicht ohne weiteres wieder zu schließen brauchten, sondern daß sie namentlich durch Gestein, das vom Hangenden her abbröckelte und auf den Klüften herabrollte, offen gehalten werden konnten. Bei derartigen Vorgängen bot das festere, gröbere Nebengestein erheblich günstigere Bedingungen zur Bildung von relativ stärkeren Gangmitteln als das aus feinerem Material bestehende, das wahrscheinlich zur Zeit der Entstehung der Gänge noch mehr oder weniger plastisch war (etwa wie die bituminösen Schiefertone des Oberen Lias), so daß in ihm das Wiederzusammendrücken der Spalten schneller erfolgte als im gröberen Nebengestein. Der Annahme, daß das flache Einfallen der Schichten

[1]) Gelegentlich einer im Sommer 1907 im Ausgehenden der Grube Gabe Gottes ausgeführten Exkursion konnte ich feststellen, daß hier das Nebengestein, der feinschiefrige Tonschiefer, schwache Einlagerungen von Gesteinen enthält, die von der petrographischen Beschaffenheit der Ramsbecker Schichten sind.

nach SO. devonischen Dislokationen seinen Ursprung verdankt, die älter sein müßten als die gleichfalls devonischen Gangklüfte, dürften nach den neueren Erfahrungen, die auf dem Gebiete der paläozoischen Tektonik gemacht worden sind, keine Schwierigkeiten entgegenstehen.

Die reichlich schwierige Frage, welche Rolle die interessanten flachen Verschiebungen der Ramsbecker Gänge mit ihrem von dem der Gänge abweichenden Einfallen für die Tektonik des Gebietes spielen, wage ich zunächst nicht anzuschneiden. Ich verweise hier nur auf die Ähnlichkeit dieser tektonischen Erscheinungen mit den Deckelklüften des Siegerlandes. Ebenso wenig vermag ich ohne eingehenderes Studium des in Frage kommenden Gebietes eine ausreichende Erklärung für die auffällige Tatsache zu geben, daß in der Umgebung von Ramsbeck der Gebirgsdruck nur geringe Spuren seiner Tätigkeit hinterlassen hat, während benachbarte Gebiete die Begleiterscheinungen seiner Wirksamkeit in ganz besonders deutlicher Weise zeigen. Derartige Fälle gibt es im Rheinischen Schiefergebirge viele. Ich habe mir ihre Erscheinung in ähnlichen Fällen dadurch zu erklären gesucht, daß in den vom Gebirgsdrucke verschont gebliebenen Gebirgspartieen das horizontal oder in flachen Neigungswinkeln gelagerte Gebirge von mächtig entwickelten starren Gesteinen gleichartiger Zusammensetzung bedeckt war; beispielsweise werden im Silur des Kellerwaldes die älteren Silurgesteine von einem mächtigen Quarzit, in Devongebieten die älteren Sedimente von mächtig entwickeltem Massenkalke bedeckt usw.

Resultat.

Wenn meine in verhältnismäßig kurzer Zeit ausgeführten Untersuchungen des Ramsbecker Gebietes mich dazu ermutigen, in bestimmten Richtungen bereits von einem Resultate zu sprechen, so wird man bedenken müssen, daß jemand, der seit mehr als zwanzig Jahren damit beschäftigt ist, scheinbar eintönige Schichtenfolgen im Paläozoikum für die geologische Untersuchung in stratigraphische Einzelglieder zu zerlegen, mit der Zeit eine sichere

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Hand darin bekommt, daß er schnell das Wesentliche vor dem Unwesentlichen erkennt und das Zusammengehörige in die natürlichen Gruppen bringt.

Die sorgfältig ausgeführten Untersuchungen des Bergassessors Haber haben sich auch bereits mit einer Unterscheidung von Nebengesteins-Gruppen beschäftigt. Es sind auf den der Arbeit beigegebenen Grundrißdarstellungen der einzelnen Gruben sogar die Grauwacken von den Schiefern getrennt, wie sie an den Stößen der Strecken und anderer Aufschlüsse beobachtet waren. Haber hat aber nicht erkannt, daß der größte Teil der von ihm ausgeschiedenen Schiefer stratigraphisch mit den Grauwacken bezw. Grauwackensandsteinen zusammenhängt, während ein anderer Teil der Schiefer zu mächtigen Schichtenfolgen von dünnblättrigen Schiefern gehört, die in sich petrographisch außerordentlich gleichmäßig zusammengesetzt sind.

Nun hat eine eingehende Befahrung der Gruben, und darin speziell das Studium des geologischen Auftretens der edlen Bleiglanz- und Blendemittel, gezeigt, daß diese ausschließlich in denjenigen Teilen der bebauten Gänge auftreten, welche das von mir als Ramsbecker Schichten bezeichnete Schichtenband durchsetzen, während die größeren Versuchsarbeiten in gewaltigen Strecken hinsichtlich der Auffindung bauwürdiger Mittel vollkommen da gescheitert sind, wo das feinschiefrige Nebengestein durchörtert wurde. Diese Erfahrung läßt mich die Vermutung aussprechen, daß weitere Versuchsarbeiten zur Aufsuchung neuer Mittel nur dann von Erfolg gekrönt sein werden, wenn man versucht:

1. die alten Gänge im höflichen Nebengestein nach der Teufe hin zu verfolgen;

2. neue Gänge aufzusuchen, indem man das höfliche Nebengestein in südlicher bezw. südwestlicher Richtung quert.

Da die bisherigen Untersuchungen im Tiefbau der Grube Bastenberg nicht von wesentlichem Erfolge begleitet gewesen sind,

so wird man sich vermutlich leichter dafür entscheiden, daß man den zweiten der vorgeschlagenen Wege wählt. Allerdings steht dem entgegen, daß man sich wahrscheinlich ungern entschließen wird, die bewährten alten Gänge gegen unbekannte neue Gangklüfte zu vertauschen, die zwar nach dem über Tage im Gelände überall zu beobachtenden Gangquarze zu urteilen, sicher vorhanden sind, die aber hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Natur in das Reich des völlig Unbekannten gehören.

Siegen, Ende August 1906; zum Druck gegeben Dezember 1908.

Die Tertiärbildungen auf dem Gräfenhainichen-Schmiedeberger Plateau (Dübener Heide z. T.).

Von Herrn **O. v. Linstow** in Berlin.

Hierzu Tafel 20 u. 21 und drei Textfiguren.

In der Nähe von Kemberg, südlich der Elbe im Kreise Wittenberg gelegen, treten Tertiärbildungen in großer Mächtigkeit und Verbreitung zutage. Es konnten hier nachgewiesen werden

1. Ältere Braunkohlenformation, terrestrisches Unteroligocän oder Eocän,
2. Septarienton, Mitteloligocän,
3. Küstenbildungen des marinen Oberoligocäns,
4. Subsudetische Braunkohlenformation, Untermiocän.

Diese Vorkommen von Tertiär liegen fast sämtlich in dem sich südwestlich von der Stadt Kemberg erhebenden Plateau, das eine nicht unbedeutende Höhe erreicht: der Ort selber liegt noch auf diluvialem Talsande bei etwa 70 m Meereshöhe, das Plateau erhebt sich aber bis 191 m, bleibt somit nur um ein weniges hinter dem höchsten Punkte des nördlich der Elbe gelegenen Flämings (Hagelsberg bei Belzig mit 201 m) zurück. Aber diese Höhenlage ist auch das einzige Übereinstimmende; der geologischen Zusammensetzung nach stellt der Fläming im wesentlichen eine gewaltige Aufschüttung diluvialer Sande und Kiese dar, während diese von KÜHN[1]) als Gräfenhainichen-Schmiedeberger Plateau be-

[1]) B. KÜHN, Die geologischen und orographischen Verhältnisse des Elbstromgebietes. Berlin 1899. Sonderabdruck aus dem Elbe-Werk.

zeichnete Erhebung nur zum geringen Teile aus Schichten des Diluviums besteht. Denn es gelingt hier, an sehr vielen Stellen mittels Handbohrung auf 2 m die unter dem Diluvium vorhandene Tertiärformation zu erreichen, deren eigentümliche Lagerung unten näher auseinandergesetzt ist. Das in dieser Hochfläche auftretende Tertiär gehört ausschließlich der sog. subsudetischen Braunkohlenformation an, die Vorkommen der übrigen Tertiärstufen sind räumlich sehr beschränkt.

Über den tieferen Untergrund ist in dieser Gegend an Aufschlüssen nichts vorhanden, wir können aber aus anderen Gründen schließen[1]), daß das Liegende der Tertiärbildungen wohl aus Palaeozoicum bezw. seinen Eruptivgesteinen besteht. Weitere Ausführungen hierüber finden sich Seite 266 dieser Arbeit.

1. Ältere Braunkohlenformation.

Die Schichten der älteren Braunkohlenformation sind zurzeit nicht aufgeschlossen, sie finden sich unterirdisch in der Nähe des Dorfes Reuden (E auf Taf. 20) sowie westlich und nordwestlich davon in einer Ausdehnung, die der mit dunkelbraun bezeichneten Fläche der Karte entspricht. Petrographisch nehmen im wesentlichen an der Zusammensetzung Sande, Tone und Braunkohlen teil. Die letzteren haben schon früher Veranlassung zu Bergbau gegeben, der Schacht stand dort, wo sich jetzt die große Tongrube von Müller in Reuden befindet. Dieses Bergwerk — Grube Marie bei Reuden — ist am 1. April 1875 in Betrieb gesetzt und am 4. Oktober 1876 infolge zweimaligen Durchbruches liegender Wasser auflässig geworden. Nach Ausweis von acht Bohrungen betrug die Mächtigkeit des Deckgebirges 11—20 m, die der Braunkohle 5—13 m. Das Schachtprofil (1875) war folgendes:

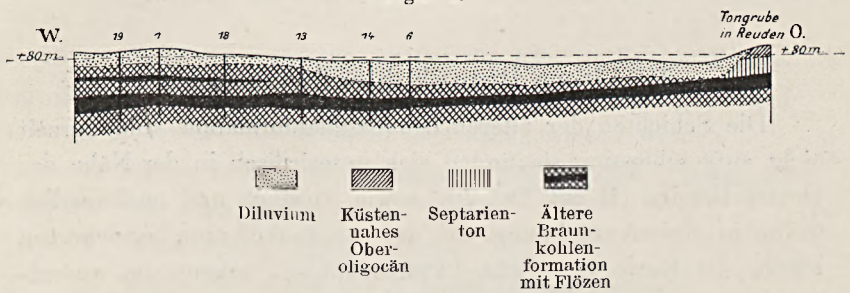
3,63 m	Sand:	Diluvium und Oberoligocän,
11,37 »	Ton:	Mitteloligocän,
5,30 »	Braunkohlen:	Terrestrisches Unteroligocän oder Eocän.
20,30 m.		

[1]) O. v. Linstow, Beiträge zur Geologie von Anhalt, Festschrift Adolf v. Koenen gewidmet von seinen Schülern zum 70. Geburtstage. Stuttgart 1907.

Das Liegende des Flözes bestand aus wasserführenden Quarzsanden.

Aus diesem Profile (Fig. 1) geht zugleich hervor, daß wir es hier mit der älteren Braunkohle zu tun haben, die an dieser Stelle von mitteloligocänem Septarienton (vgl. S. 260) überlagert wird. Die Fortsetzung dieses Flözzuges ist nun in vorigem Jahre (1907) in nicht unerheblicher Ausdehnung durch Herrn Hubert Bräunert zu Neu-Mühle bei Lubast nachgewiesen worden, dem Verfasser auch an dieser Stelle für Überlassung zahlreicher Bohrergebnisse und Profile seinen verbindlichsten Dank ausspricht. Danach erstreckt sich dieses Vorkommen noch über die Chaussee Bergwitz-Radis hinaus, dürfte aber kaum eine größere als auf der Karte angegebene Ver-

Figur 1.



breitung besitzen. Denn eine bei Pietschkau in der Nähe des Grauen Steines bis auf 30 m niedergebrachte Bohrung traf keine Braunkohle mehr an, ebensowenig eine ungefähr 1 km westlich von Bergwitz bis auf 55 m gestoßene, und endlich fand man auch bei Uthausen bei Bohrungen bis zu 40—50 m Tiefe keine Kohle. Nur in der Nähe der Windmühle südlich von Kemberg (Bußdorf) wurde noch einmal in 18 m Tiefe Kohle angetroffen, die vielleicht zu dieser Stufe gehört.

Das Deckgebirge besteht in dem neu nachgewiesenen Grubenfelde lediglich aus Schichten des Diluviums, es fehlt hier sowohl Septarienton wie marines Oberoligocän, das Tertiär liegt teils unter Decksand (Plateausand) des jüngeren[1]) Diluviums, teils

[1]) O. v. Linstow, Über Ausdehnung der letzten Vereisung in Mitteldeutschland. Dieses Jahrbuch für 1905.

unter Talsand verborgen. Demgemäß ist die Mächtigkeit dieser Deckschichten bis zu dem Hauptflöze im ersteren Falle etwas größer (23—31 m) als beim Talsande (20—28 m). Die Mächtigkeit des Flözes selbst schwankt zwischen 5 und 16 m (durchschnittlich 9,5 m), die Lagerung ist im allgemeinen schwachwellig oder fast eben, doch zieht sich durch die Mitte des Feldes ein unbedeutender Sattel in der Richtung von SW.—NO. hindurch. Außer diesem Hauptflöze treten über ihm noch zwei kleinere unbauwürdige Flöze auf, von denen das liegende 1—1,5 m, das hangende 0,3—0,7 m Mächtigkeit besitzt. Beide erreichen aber nicht die Ausdehnung des Hauptflözes und werden gelegentlich im Zusammenhange unterbrochen oder fehlen gänzlich.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Kohle beträgt 50 v. H., der Aschengehalt 5,09 v. H.

Beiläufig mag bemerkt werden, daß auf der Grube Marie im Jahre 1875 an Kohlen 15163 Hektoliter, 1876 10758 Hektoliter gefördert wurden.

Unbestimmt ist es, ob noch tiefere Flöze vorhanden sind, da die Bohrungen sich mit dem Nachweise des Hauptflözes begnügten.

Die übrigen petrographischen Glieder dieser Abteilung bestehen aus Quarzsanden und aus grauen, kalkfreien, mehr oder weniger fetten Tonen. Beide sind als Süßwasserbildungen der älteren Braunkohlenzeit aufzufassen. Der Ton bildet z. T. zwischen Flöz II und III, dem Hauptflöze, einen durchgehenden Horizont von 1—6,2 m Mächtigkeit.

Dieses Vorkommen von älterer Braunkohle bei Kemberg ist deswegen von Interesse, weil es der nordöstlichste Punkt in Deutschland ist, an dem bis jetzt dieser Horizont nachgewiesen worden ist. Weiter im Westen traf eine im Jahre 1907 niedergebrachte Tiefbohrung (C der Tafel 20) bei Brandhorst zwischen Oranienbaum und Wörlitz noch geringmächtige ältere Braunkohle an. Das Profil war folgendes:

0— 61,50 m Wechselfolge von Sanden und Kiesen
61,50—102,00 » mitteloligocäner Septarienton
102,00—102,60 » brauner, toniger Feinsand mit Braunkohlen
102,60—103,05 » toniger Kies
103,05—106,70 » weißer Ton
106,70—107,80 » Quarzkies.

Darunter folgte bis zum Schlusse der Bohrung bei 113,00 m festes Gebirge, dunkle, seidenglänzende phyllitische Tonschiefer mit Quarzkiesen (Nachfall), sicher Palaeozoicum.

Hierbei muß betont werden, daß diese ältere Braunkohlenformation sich nun nach Westen nicht mehr fortsetzt, die Verbindung mit der in großer Ausdehnung nachgewiesenen älteren Braunkohlenformation der Gegend zwischen Köthen, Dessau und Raguhn (vergl. O. v. Linstow, Beiträge zur Geologie von Anhalt, S. 19—27) ist heute nicht mehr vorhanden. Dafür sprechen zwei Bohrungen (1907), von denen die eine (B auf Taf. 20) sich nur 3,1 km südwestlich der eben genannten Bohrung Brandhorst im Jagen 113 der Oranienbaumer Heide befindet und von 36—41,5 m Quarzporphyr antraf, ohne Braunkohlen durchsunken zu haben. Die andere Bohrung (A auf Taf. 20) liegt beim Schwarzen Stamm in der Nähe von Kleutsch, sie erreichte mitteloligocänen Septarienton bei 39,20 m, der bis 57,60 m (= 18,40 m) anhielt. Darunter folgten von 57,60—63,50 m, dem Ende der Bohrung, kalkfreie rote sandige Tone und glimmerhaltige gelbe Sandsteine, zur Buntsandsteinformation gehörend. Zugleich zeigen diese Bohrungen, daß das feste Gebirge in der Oranienbaumer Heide recht flach liegt und nach Nordosten zu ziemlich steil abfällt und daß in dieser Gegend die Grenze zwischen Palaeozoicum und Trias verläuft (s. Tafel 20).

Über die geologische Stellung dieser älteren Braunkohlenformation hatte sich Verf. in der oben angeführten Abhandlung (Beiträge zur Geologie von Anhalt, S. 28) dahin geäußert, daß sie wegen ihrer teilweise noch heute vorhandenen Überlagerung durch marines Unteroligocän usw. vielleicht als Süßwasserbildung des Eocäns aufzufassen ist. Ohne die Gründe für diese Anschauung hier zu wiederholen, sei doch darauf hingewiesen, daß die gesamte

ältere Braunkohle in Mitteldeutschland eine durchaus einheitliche geographische Verbreitung besitzt, das geht am deutlichsten aus der dem Braunkohlenwerke von G. KLEIN[1]) beigegebenen Karte hervor. Hiernach bildet die Verbreitung der gesamten älteren Braunkohlenformation in Mitteldeutschland eine Ellipse, deren große Achse annähernd NW.—SO. gerichtet ist, und unser Vorkommen schließt sich als nordöstlichster Punkt an. Dabei darf vielleicht noch erwähnt werden, daß schon eine ältere Bohrung von DEETZ (1895) in Anhalt bekannt[2]) ist, deren Profil folgendes ist:

Glaziales Diluvium mit aufgearbeiteten Tertiärfetzen	60 m
Oberoligocäner Glimmersand	20 »
Mitteloligocäner Septarienton	85 »
Unteroligocän mit Braunkohle	10 »
Buntsandstein	70 »
usw.	

Diese Bohrung ist, wie es scheint, die einzige, die ältere Braunkohle nördlich der Elbe angetroffen hat.

Nach diesen Ausführungen ist der dem Verf. mündlich von einem Fachgenossen gemachte Einwand hinfällig, daß wohl diejenigen Kohlen eocän sein könnten, die noch Reste von marinem Unteroligocän als Decke tragen, daß aber die Braunkohlen von Zeitz, Altenburg, Halle usw., bei denen eine solche Überlagerung heute fehlt, besser als terrestrisches Unteroligocän aufzufassen wären. Hier gibt es für diese Kohlen nur zwei Möglichkeiten: entweder bleiben sie wie bislang bei den Süßwasserbildungen des Unteroligocäns, oder sie sind in das Eocän zu stellen, eine Teilung dieser Vorkommen erscheint aber durchaus ungerechtfertigt.

Bei der Erörterung dieser Altersbeziehungen ist noch hervorzuheben, daß einmal die Ausdehnung der älteren Braunkohlenformation nur zum geringen Teile mit derjenigen des marinen Unteroligocäns zusammenfällt, das Vorkommen beider deckt sich

[1]) G. KLEIN, Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau. 2. Aufl. Halle 1909.

[2]) F. BEYSCHLAG und K. v. FRITSCH, Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rotliegende in der Provinz Sachsen usw. Abhandlungen der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 10. Berlin 1899, S. 247.

nur in einem gewissen Gebiete des Harzvorlandes, das sind fast ausschließlich die großen Mulden von Helmstedt, Egeln und Aschersleben; im übrigen treten beide Bildungen ganz unabhängig von einander auf.

Sodann ist es doch bemerkenswert, daß die ältere Braunkohle sich durchaus außerhalb des jetzt von Gagel in größter Verbreitung von Holstein, Nordhannover, Pommern an bis in das Herz der Mark verfolgten marinen Eocäns hält.

Eine Stütze erhält die Annahme einer dem Eocän zuzurechnenden Braunkohle ferner noch durch das Auffinden von Ablagerungen ähnlicher Stellung im Rheinlande, über die Wunstorf[1]) berichtet. Er veröffentlicht das Profil einer Bohrung von Elmpt, Kr. Erkelenz, nahe der holländischen Grenze, aus der hervorgeht, daß hier unter fossilführenden Schichten des älteren Tertiärs Braunkohlen auftreten. Die Fossilien harren noch der Bestimmung, doch besitzen diese Schichten nach Wunstorf wahrscheinlich ein eocänes Alter. Ablagerungen von gleichem oder ähnlichem Horizonte finden sich ferner nach gütiger mündlicher Mitteilung des Herrn W. Wolff bei Mörs im Rheinlande. Hier sind Braunkohlen von wohl mitteloligocänem Septarienton überlagert, so daß an dieser Stelle dieselben Verhältnisse wie bei Köthen usw. vorliegen würden.

Daß schließlich im Sparnacien des benachbarten Belgiens unreine eocäne Braunkohlen auftreten, ist bekannt.

2. Septarienton (Rupelton).

Die Verbreitung des mitteloligocänen Septarientones ist in dieser Gegend auf einen einzigen Punkt beschränkt, nämlich auf die bereits erwähnte Tongrube von Müller in dem Dorfe Reuden. Seine Mächtigkeit beträgt hier 11—13 m, doch sind nur die obersten 6—10 m aufgeschlossen. Diese fetten, grauen Tonmergel überlagern unmittelbar die eben beschriebenen älteren Braunkohlen; trotzdem scheint hier aber eine Lücke in der Schichtenfolge vor-

[1]) Krusch und Wunstorf, Das Steinkohlengebiet nordöstlich der Roer nach den Ergebnissen der Tiefbohrungen usw. Glückauf 1907, Nr. 15.

zuliegen, da weder sonst gelegentlich auftretendes marines Unteroligocän vorhanden ist, noch auch der Septarienton, so weit es zu beobachten war, an seiner Basis küstennahe Bildungen aufweist; nach dem auf S. 255 mitgeteilten Schachtprofile ruht der Ton unmittelbar auf der Braunkohle, eine sandige Ausbildung an seiner Basis (sog. Magdeburger Sand) fehlt hier vollständig.

Im Tone selbst fanden sich nicht häufig Fossilien, es konnten bestimmt werden:

Pleurotoma Selysii DE KON.
» *subdenticulata* MÜNST.
» *Volgeri* PHIL.
» *regularis* DE KON.
» *Duchastelii* NYST
Fusus multisulcatus NYST
» *elongatus* PHIL.
Dentalium Kickxii NYST
Leda Deshayesiana DUCH.
Nucula Chastelii NYST
Syndosmya Bosqueti SEMP.
? *Thracia*
Cryptodon unicarinatus NYST.

Drei Bruchstücke einer Pelecypode sind vielleicht auf *Cyprina rotundata* BR. zu beziehen, die nach Leipzig zu häufiger wird.

Außerdem fanden sich als große Seltenheit in den oft über 1 m im Durchmesser besitzenden Septarien organische Reste, nämlich *Leda Deshayesiana* DUCH., *Fusus multisulcatus* NYST und ein *Cardium*, vielleicht *tenuisulcatum* NYST. Auch bei Hermsdorf (Mark) fand Verf. einmal in einer Septarie ein Exemplar von *Cryptodon obtusus* BEYR.

Auf den Septarien trifft man nicht selten winzige, sternförmig angeordnete Kristalle von 1 bis höchstens 2 mm Länge; Untersuchungen im Spektroskop ergaben, daß ein Bariumsalz vorlag. Da das Mineral in Salzsäure unlöslich ist, wird es sich jedenfalls

um Schwerspat handeln. Ebenso findet man hier gelegentlich Zwillinge von Markasit nach M (sog. Speerkiese).

Dieses Vorkommen von Septarienton stellt die Verbindung [1]) dar zwischen der Gegend von Köthen und dem Bohrloche von Dahme.

3. Küstenbildungen des marinen Oberoligocäns.

In der Tongrube von Reuden wird der eben erwähnte Septarienton (vielleicht mit geringer Diskordanz) von Schichten des marinen Oberoligocäns überlagert (s. Fig. 1 u. Taf. 21), das eine eigentümliche petrographische Ausbildung besitzt.

Zu unterst liegen 0,3—2 m mächtige fossil- und kalkfreie, schwarze tonige Sande, die von grünen kalkfreien Glaukonitsanden mit Einlagerungen bankförmig auftretender Toneisensteine überlagert werden. Oft befinden sich letztere auch in höher liegenden schwarzen Sanden, die petrographisch durchaus den an der Basis vorhandenen Schichten gleichen. Die Folge der einzelnen Schichten ist nicht konstant, bisweilen fehlen die schwarzen Sande an der Basis, an anderen Punkten des Aufschlusses treten geringmächtige, fette violette Tone auf, die eine gewisse Ähnlichkeit mit manchen Braunkohlenletten der märkischen Braunkohlenformation besitzen. Die Glaukonitsande gehen oft in grobe, lockere Kiese und Gerölle über, die an manchen Stellen der Grube überwiegen. Untersucht man diese stets stark abgerollten Kiese näher, so zeigt sich, daß an ihrer Zusammensetzung teilnehmen:

a) Porphyre	88,0	v. H.
b) Quarze	6,5	»
c) Brauneisensteine	4,4	»
d) Tone	0,4	»
e) Unsicheres	0,7	»
	100,0	v. H.

[1]) cfr. O. v. Linstow, Über Verbreitung und Transgression des Septarientones (Rupeltones) im Gebiet der mittleren Elbe. Dieses Jahrb. f. 1904, S. 295—322.

a) Porphyre.

Die Porphyr-Kiese besitzen einen Durchmesser von Sandkorngröße bis zu 3 cm und sind nicht nur stark abgerollt, sondern auch oberflächlich glänzend poliert. Ihrer Zusammensetzung nach handelt es sich wesentlich um Quarzporphyre, seltener um quarzfreie Porphyre. Die Feldspäte sind oft noch frisch, oft aber auch mehr oder weniger stark verwittert, gelegentlich zeigen auch kleine leistenförmige Hohlräume im Innern der Gerölle die Stellen an, an denen früher Feldspat vorhanden war. Viele Stücke sind vollkommen frisch, andere im Innern frische Kiese zeigen eine deutliche Verwitterungsrinde. Die Grundmasse ist meist dicht und ohne Struktur, nur ganz vereinzelte Porphyre besitzen Fluidalstruktur. Ob alle diese Kiese, die fast $^9/_{10}$ der ganzen Masse ausmachen, tatsächlich unmittelbar durch die Brandung des damaligen Oberoligocänmeeres aus der Zerstörung anstehender Porphyre hervorgegangen sind, ist fraglich, da es sich z. T. auch um zerstörtes Rotliegendes handeln kann. Hierfür scheint auch noch die nicht unerhebliche Beteiligung und die Ausbildung der

b) Quarze

zu sprechen. Die Untersuchung ergab, daß man nur ganz wenige Stücke auf herausgewitterte Quarze der Porphyre beziehen kann, die ganz überwiegende Mehrzahl bestand aber aus Milchquarzen, wohl sicher sedimentären Ursprunges. Auch hier ist die Oberfläche nicht nur stark abgerollt, sondern auch poliert, eine Erscheinung, die Verf. auch bei Transgressions-Kiesen des Mitteloligocäns beobachtete[1]).

c) Brauneisensteine.

Rostbraune sandige Brauneisensteine treten als Verkittungsmaterial der gesamten Kiese und Gerölle auf und sind jedenfalls aus der Oxydation des Glaukonites hervorgegangen.

d) Tone.

Kleine, nur wenige Millimeter Durchmesser besitzende Gerölle bestehen aus einem weichen, schwach sandigen und etwas glimmer-

[1]) O. v. Linstow, a. a. O. (Septarienton), S. 299.

führenden Tone von einheitlich violetter Farbe. Sie gleichen durchaus den oben erwähnten Tonen, die in geringer Mächtigkeit mit den Kiesen und Konglomeraten wechsellagernd vorkommen.

e) Unsicheres.

Bei diesen Stücken fallen zwei kleine Kieselschiefer auf, der eine von schwarzer Farbe, der andere etwas heller gefärbt. Unter den übrigen Resten mögen sich wohl noch manche Porphyre befinden, die Stücke sind aber zu klein oder zu zersetzt, um eine sichere Bestimmung zuzulassen.

Die schwach glimmerhaltigen Glaukonitsande sind kalk- und fossilfrei, besitzen im frischen Zustande eine graugrüne Farbe, sind aber bei beginnender Oxydation (Umwandlung zu Brauneisen) mit rostfarbenen Flecken durchsetzt. Sie führen bald unregelmäßig zerstreute, bald in regelmäßigen Lagen angeordnete Porphyrkonglomerate. Andere Brauneisensteine sind aus der Zersetzung der weiter unten besprochenen Toneisensteine hervorgegangen.

Die schwarzen Sande stellen eisenhaltige, tonige, schwach glimmerführende Quarzsande dar, die wie erwähnt, keinen festen Horizont einnehmen, sondern sich sowohl an der Basis der oberoligocänen Bildungen wie auch höher hinauf vorfinden. Durch anhaltendes Glühen änderte sich die Farbe nicht, sie blieb gleichmäßig schwarz, und nur ein ganz feiner dunkler Hauch flüchtiger Kohlenverbindungen zeigte sich am Deckel des erkalteten Porzellantiegels. Als aber eine andere Probe dieser schwarzen Sande mit Salzsäure behandelt wurde, nahm die Flüssigkeit alsbald eine gelbe Färbung an.

Aus diesen beiden Versuchen geht wohl unzweifelhaft hervor, daß diese Sande so gut wie frei sind von humosen Bestandteilen und in keiner Weise etwa mit manchen braunen oder schwarzen Kohlensanden, Süßwasserbildungen z. B. der märkischen Braunkohlenformation, verglichen werden können. Es sind fein- bis grobkörnige tonige Quarzsande, die durch zersetzte Eisenverbindungen (Markasit, Schwefelkies) dunkel gefärbt sind.

Die Toneisensteine sind im unveränderten Zustande von

graublauer Farbe und splitterigem Bruche, sehr hart und zähe und dann gelegentlich Schwefelkies führend. Andere Stücke zeigen infolge Verwitterung eine schalige, kavernöse Struktur, sie sind infolge Oxydation der Eisenverbindungen rostbraun bis rotbraun gefärbt.

Organische Reste sind mit Ausnahme von *Dentalium* nicht häufig und stets nur als Steinkerne oder Abdrücke vorhanden; es ließen sich folgende Arten feststellen:

Cytherea Beyrichi Semp.
Thracia Nysti v. Koenen
Nucula sp.
Pecten pictus Gf.
» *Hausmanni* Gf.
Dentalium geminatum Gf.

Was diese Toneisensteine in hohem Maße interessant macht, ist das Auftreten einiger wenigen eingeschwemmten Pflanzenreste. Eine nähere Bestimmung war wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht möglich, doch gelang es Herrn Dr. P. Menzel-Dresden, dem Verf. auch an dieser Stelle für seine Untersuchung seinen verbindlichsten Dank ausspricht, das Fragment eines *Pinus*-Zapfens festzustellen und einen der Blattfetzen vielleicht auf *Cinnamomum* zu beziehen.

Verf. verdankt ferner Herrn Geheimrat v. Koenen-Göttingen die mündliche Mitteilung, daß er am Odenberge, in der Nähe von Gudensberg in Hessen, einmal in marinem Oberoligocän eingeschwemmte Pflanzenreste aufgefunden hat. Dieses ist zugleich die südlichste Stelle in Mitteldeutschland, an der noch Oberoligocän in rein mariner Entwicklung vorkommt.

Das Auftreten jener eigentümlichen groben Kiese und Konglomerate im Verein mit den eingeschwemmten Landpflanzen deutet mit Sicherheit darauf hin, daß das Meer in dieser Gegend zur Zeit des Oberoligocäns in der Nähe des Landes lag, wie auch die kleine Fauna der Deutung dieser Schichten als küstennahe Bildungen nicht widerspricht; schließlich ist auch nach Walther[1]) der Glaukonit auf die Sedimente der Küstenzone beschränkt.

[1]) J. Walther, Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena 1893—94, S. 881.

Verfolgt man die nächsten bekannt gewordenen Punkte von marinem Oberoligocän, so ist diese Stufe einwandfrei durch Fossilien nordwestlich von unserem Gebiete auf dem Fläming, nördlich in Pommern und weiter im Osten an mehreren Punkten in der Nähe von Kottbus nachgewiesen [1]), aus dem Königreich Sachsen liegen dagegen nach den Untersuchungen von H. Credner [2]) keine fossilführenden marinen Schichten dieses Horizontes mehr vor. Aus diesen Gründen ist man wohl berechtigt, in dem Vorkommen von Kemberg eine Südgrenze in der Verbreitung des ehemaligen Oberoligocänmeeres zu sehen, falls es sich nicht um ein inselartiges Auftreten handelt.

Neuere Bohrungen haben zwar bei Bitterfeld (1907) unter der subsudetischen Braunkohlenformation an mehreren Stellen Glaukonitsande nachgewiesen, doch fehlen irgendwelche organischen Reste. Dieser Punkt wäre daher bei einer genaueren Rekonstruktion des Oberoligocänmeeres vielleicht noch zu berücksichtigen.

Aus der Zusammensetzung der Kiese und Konglomerate können wir mit Sicherheit folgern, daß ein ganz erheblicher Teil des Untergrundes in dieser Gegend aus Porphyr bestehen wird, vielleicht auch zum Teil aus Rotliegendem, an dessen Zusammensetzung ja oft aufgearbeitete Porphyre in erheblichem Maße teilnehmen. Mit dieser Annahme stimmt sehr gut die Tatsache überein, daß die nächsten Punkte von festem Gebirge im Südwesten und Südosten, soweit bekannt, ausschließlich aus Porphyren bestehen, nämlich

Quarzporphyr von Kleckewitz bei Raguhn (Anhalt),
» » Golpa, Kreis Bitterfeld,
» » Muldenstein bei Bitterfeld,
Orthoklasporphyr von Burgkemnitz, Kr. Bitterfeld,
Quarzporphyr von Torgau.

Erst unmittelbar bei Bitterfeld ist Obercarbon erbohrt worden.

Es mag noch hinzugefügt werden, daß sich auf der Grenze

[1]) G. Berendt, Das Tertiär im Bereiche der Mark Brandenburg. Sitzber. der Kgl. Preuß. Akad. der Wissensch. zu Berlin, XXXVIII, 1885.

[2]) H. Credner, Das Oligocän des Leipziger Kreises usw. Zeitsch. der Deutsch. Geol. Ges., 1878, S. 615—662.

von Oberoligocän zu den darunter befindlichen Tonen des Mitteloligocäns ein unbedeutender Wasserhorizont befindet.

Die Gesamtmächtigkeit der eben beschriebenen oberoligocänen Bildungen beträgt 4—5 m.

Eine weitere Verbreitung scheint das anstehende marine Oberoligocän in dieser Gegend nicht mehr zu besitzen, wir sahen vorhin, daß der größte Teil der älteren Braunkohlen heute nicht mehr von Septarienton und Oberoligocän überlagert ist, diese leicht zerstörbaren Schichten sind wohl spätestens dem diluvialen Inlandeise zum Opfer gefallen. So kann es denn nicht verwundern, daß Oberoligocän gelegentlich als diluviales Geschiebe auftritt; Verfasser fand einen Block eines mürben oberoligocänen Toneisensteines bei dem Dorfe Rotta, nur 900 m in südöstlicher Richtung von dem eben erwähnten anstehenden Vorkommen entfernt. Das Geschiebe war etwas reicher an Individuen und Arten, es ließen sich folgende Formen nachweisen:

Lunulites
Syndosmya Bosqueti Nyst
Thracia Speyeri v. Koen.
Mactra trinacria Semp.
Venericardia tuberculata Münst.
Cardium cingulatum Goldf.
Cytherea Beyrichi Semp.
Nucula sp.
Solen Hausmanni v. Schloth.
Pecten cf. *bifidus* Münst.
Dentalium geminatum Goldf.
? *Natica*
Cerithium trilineatum Phil.
Cancellaria sp.
Warzen eines *Echiniden.*

Petrographisch gleicht das Gestein durchaus den eben erwähnten rostbraunen verwitterten Eisensteinen, doch war an einer Stelle noch etwas kohlensaures Eisen erhalten geblieben.

Ein anderes Toneisenstein-Geschiebe mit undeutlichen Fossilien fand sich NW von Strohwalde bei Gräfenhainichen.

Salzquelle beim Wachtmeister.

Die alte Salzquelle beim Wachtmeister (Mark Schmelz) ist heute nicht mehr vorhanden, der Brunnen, der nach Angabe der Anwohner 40—60 m tief gewesen sein soll, lag etwa 230 m östlich der Chaussee (Eigentümer: Galle). Die ersten Nachforschungen nach der Quelle, auf die der Pfarrer von Radis die Kurfürstin Anna von Sachsen aufmerksam gemacht hat, rühren nach Ausweis alter Akten aus den Jahren 1575 und 1579 her; leider enthalten diese nichts über die Tiefe und die Zusammensetzung der Schichten, in denen die Salzquelle auftritt. Im Jahre 1686 soll der in Verfall geratene Brunnen wieder aufgefunden und aufgeräumt worden sein, doch ging das ganze Werk 1691 wieder zu Bruche. Nach dieser Zeit scheinen die Salzquellen in Vergessenheit geraten zu sein, bis man 1713 alte Schächte auffand, deren größter (ca. 20 Lachter = 41,80 m tief) mit dem alten Brunnen von 1575 und 1685 identifiziert wurde; das Wasser ergab sich bei der Prüfung als einlötig. Bei den im folgenden Jahre (1714) vorgenommenen Untersuchungen fand man aber allenthalben nicht die mindeste Spur von salzigem Wasser.

Danach scheint es Tatsache zu sein, daß allerdings einige schwache Salzquellen bei Mark Schmelz vorhanden waren, daß aber bis zum Jahre 1717 nur Vorarbeiten zum Zwecke der Ausbeutung dieser Quellen umgegangen sind. Geologisch handelt es sich bei diesem Vorkommen entweder um ein kleines isoliertes Zechsteinbecken, das auf altem Gebirge ruht, oder, was wohl wahrscheinlicher ist, um das Durchsetzen der großen Nordwest-Südost streichenden Verwerfung, die den Südrand des sog. Magdeburger Uferrandes begrenzt; das Salz würde dann der Gegend südwestlich und südlich von Magdeburg entstammen (Schönebeck usw.).

4. Die subsudetische Braunkohlenformation.

Verbreitung.

Im Gegensatze zu dem Auftreten der bisher beschriebenen Ablagerungen nehmen diejenigen der subsudetischen Braunkohlenformation eine ganz gewaltige Ausdehnung ein. Sie beginnen

etwa westlich von Reuden beim Grauen Stein und nehmen fast das ganze Gebiet südlich von Uthausen ein; ihre Westgrenze zieht sich westlich vom Ochsenkopf und an Thielenhaide vorbei, aber je weiter man nach S. kommt, um so mehr biegt die Grenze nach O. um. Eine eigentliche Ostgrenze läßt sich nicht feststellen, da das Tertiär südlich von Kemberg, östlich von Gommlo usw. unter einer ziemlich mächtigen Decke von Diluvium verschwindet. Dieses gewaltige Plateau von Tertiär, das auf dem Meßtischblatte Kemberg eine Breite von 7—8 km besitzt, setzt sich nach SO. bis nach Bad Schmiedeberg (Sachsen) fort unter gleichzeitiger allmählicher Umbiegung dieses Zuges nach SO. Auf diese Weise erhält die gesamte Ablagerung die Gestalt eines Bogens von etwa 20 km Länge, der nach NO. zu geöffnet ist. Dieser regelmäßige Verlauf der Schichten prägt sich schon rein orographisch aus: südlich von Uthausen streichen die Täler und Rücken fast sämtlich rein nord-südlich und lenken allmählich, etwa vom Ochsenkopf an, immer mehr in die Richtung Nordwest-Südost um, um schließlich auf dem halben Wege von Söllichau nach Reinharz in rein westöstlicher Richtung zu verlaufen. Diese Erscheinung ist weniger durch das Tertiär bedingt als auf andere Ursachen zurückzuführen, die weiter unten besprochen sind.

Allgemeine Lagerung.

Wie eben erwähnt, besitzt die subsudetische Braunkohlenformation nach W. eine scharfe Grenze, deren Verlauf aus der Karte (Tafel 20) zu ersehen ist. Dabei ist die Verteilung von Tertiär und Diluvium in diesen beiden Gebieten derart, daß in der östlichen Partie das Tertiär fast überall vorherrscht oder unter einer nur geringmächtigen Decke von Diluvium verborgen liegt, während in der gesamten westlichen Zone fast gar kein Tertiär zutage tritt; wie abgeschnitten folgt auf das äußerste Tertiärvorkommen eine recht mächtige Decke von Diluvium.

Dieses Diluvium besteht aus Sanden und Kiesen teils gemischten Ursprunges, teils rein südlicher Herkunft und dann vielleicht als interglazial zu deuten[1]), ferner aus Geschiebelehm bzw.

[1]) O. v. Linstow, Über Kiesströme vielleicht interglazialen Alters auf dem Gräfenhainichen-Schmiedeberger Plateau und in Anhalt. Dieses Jahrb. f. 1908, S. 327—336.

Mergel der letzten Vereisung. Diese Grundmoräne ist auf dem Plateau in kleinen ganz unregelmäßig verteilten Fetzen und Partieen erhalten geblieben, das größte Vorkommen liegt wenige hundert Meter vom Ochsenkopf und besitzt eine Länge von ca. 1 km bei einer größten Breite von 200 m. Die anderen Punkte haben meist eine viel geringere Ausdehnung.

Dabei mögen beiläufig zwei interessante Geschiebe aus diesem Gebiete kurz erwähnt werden, das eine ist der Bernstein, der nicht selten in der Nähe von Gräfenhainichen bei Jüdenberg in Oberem Geschiebemergel in Stücken gefunden wird, die Faustgröße erreichen. Bekannt ist ferner seit langer Zeit das frühere massenhafte Vorkommen von Bernstein unweit Schmiedeberg[1]) (vor 1744).

Das andere Geschiebe, das vom Alaunwerke bei Schwemsal stammt, ist ein vor 1812 gefundener kopfgroßer Block von Nephrit, der eine ganze Literatur (s. S. 299) hervorgerufen hat. Seine Zusammensetzung war folgende:

Kieselsäure	56,79 v. H.
Tonerde	2,99 »
Bittererde	19,50 »
Kalkerde	12,70 »
Eisenoxydul . . .	6,82 »
Kali	1,03 »
	99,83 v. H.

Östliche Zone.

Das Tertiär der östlichen Zone ist nun nicht flächenhaft entwickelt, sondern es sind die Tone, Braunkohlen usw. zu einer großen Anzahl hintereinander liegender schmaler Züge angeordnet, die bei meist sehr geringer Breite oft eine bedeutende Längserstreckung besitzen können, welch letztere in einzelnen Fällen viele Kilometer erreicht. Eine ununterbrochene lückenlose Verfolgung eines jeden dieser Züge hat sich nicht durchführen lassen, da die diluviale Bedeckung gelegentlich zu erheblich wird, um

[1]) J. Fr. Henkel, Kleine mineralogische und chymische Schriften usw. II. Aufl. Dresden und Leipzig 1756, S. 539—553.

mit Handbohrungen auf 2 m Tiefe das im Untergrunde stets vorhandene Tertiär nachweisen zu können.

Auf der geologischen Spezialkarte sind z. B. auf Blatt Söllichau lediglich die zahlreichen Tonbänder dargestellt, weil sie allein durch Handbohrung leicht festzustellen waren. Die Zwischenräume sind oberflächlich regelmäßig mit diluvialen Sanden erfüllt, eine Erscheinung, die darauf zurückgeführt wird, daß beim Abschmelzen des Inlandeises die zwischen den Tonen liegenden leicht zerstörbaren tertiären Sande und Kiese ungleich tiefer erodiert wurden als die widerstandsfähigeren Tonbänke, die nun rippenartig herausragen. Die gelegentlich beobachtete größere Breite dieser Tonbänder dürfte auf eine glaziale Auswalzung zurückzuführen sein.

Eine Erklärung der eigentümlichen Verbreitung und Lagerung der Tertiärschichten geben die teils auflässigen, teils in Betrieb stehenden Gruben westlich von Gniest sowie die Nachrichten über die alte Grube Wilhelm beim Forsthause Bauerhaus. Auf jenen Gruben sieht man, wie weiter unten auseinander gesetzt ist, daß sämtliche Flöze (mitsamt den Tonen und Quarzsanden) nordsüdlich streichen, dachziegelartig hintereinander liegen und nach O. zu einfallen. Weiter ergaben die Nachforschungen über die Lagerung der Kohle in der eben erwähnten Grube Wilhelm, daß daselbst drei nordsüdlich streichende nicht im Zusammenhang stehende Flöze vorhanden waren, die ziemlich steil (60—67°) nach O. einfielen. Einzelheiten siehe weiter unten S. 281. Danach werden auch die weiter südöstlich vom Bauerhaus entwickelten Tertiärschichten dieselbe Lagerung zeigen und sämtlich ein gleichsinniges Einfallen besitzen, das beim Bauerhaus nach O., zwischen dem Eisenhammer und Reinharz nach NO. und bei Schmiedeberg nach N. gerichtet ist.

Diese bogenförmige Lagerung der gesamten Tertiärschichten in diesem Gebiete führen wir auf den von NO. her wirkenden Druck des gewaltigen diluvialen Inlandeises der letzten Vereisung zurück, das das ursprünglich horizontal oder fast horizontal abgelagerte Tertiär einseitig emporpreßte. Das wird bewiesen durch einen großen Zug von Endmoränen, der unser Gebiet durchsetzt und fast regelmäßig die höchsten Erhebungen (180—191 m) ein-

nimmt. Er beginnt westlich vom Ochsenkopf, streicht von da in südöstlicher Richtung, um zunächst auf Köplitz zu einen nach N. offenen Bogen zu beschreiben. Von da biegt die Endmoräne wieder zurück und nimmt ihre alte Richtung wieder ein, um nun aber immer mehr nach O. umzulenken (Schwedenberge). Schließlich zerfällt sie in eine Anzahl parallel streichender und ziemlich scharf hervortretender Rücken (z. B. Fünfe-Berge) und besitzt jetzt eine fast rein westöstliche Erstreckung. Dieser gewaltige Zug von Endmoränen streicht nun genau parallel dem Auftreten der zahlreichen Tertiärvorkommen, und es ist bemerkenswert, daß 1—2 km außerhalb des Zuges oberflächlich jedes Tertiärvorkommen verschwunden ist und nunmehr einer ausgedehnten Diluvialbedeckung Platz gemacht hat.

Aber es ist nicht nur das gesamte Tertiär bis zu einer scharfen, bogenförmig verlaufenden Grenze aufgepreßt worden, sondern auch gewisse diluviale Kiese, die über dem Tertiär lagern und älter sind als die Bildungen der letzten Vereisung; von ihnen hat Verfasser an anderer Stelle[1]) gezeigt, daß sie möglicherweise ein interglaziales Alter besitzen. Dabei darf vielleicht noch eine bemerkenswerte Beobachtung nachgetragen werden. Wie in der eben erwähnten Arbeit auseinandergesetzt ist, überlagern Bildungen der letzten Vereisung diskordant diese vielleicht interglazialen Kiese und das Tertiär. Nun ist schon bei dem wichtigen Einschnitte westlich vom Ochsenkopfe die Bedeckung mit Bildungen der letzten Vereisung recht geringmächtig; sie sinkt auf Null herab bei einem Aufschlusse im Jagen 12 der Wüsten Mark Kochwitz (1,1 km OSO. von Thielenhaide). Die kleine Grube, die in dem schmalen, zu der eben erwähnten Endmoräne gehörigen Rücken angelegt ist, zeigt, daß hier von Bildungen der letzten Vereisung garnichts mehr vorhanden ist, die bloßgelegten Schichten gehören ganz ausschließlich den aufgepreßten Kiesen vielleicht interglazialer Stellung an. Es haben also an dieser Stelle die Schmelzwässer beim Abschmelzen des letzten Inlandeises ihre eigenen Bildungen völlig wieder zerstört, es findet sich hier keine Spur irgend eines

[1]) Siehe Zitat auf S. 269.

nordischen Geschiebes mehr vor, die z. B. beim Ochsenkopf in zahlreichen großen Blöcken (auch viele nordische Feuersteine) noch heute anzutreffen sind.

In Einklang mit dem Auftreten jener großen, eben erwähnten Endmoräne steht der Nachweis eines Os, welcher sich viele Kilometer südlich von Bad Schmiedeberg unmittelbar bei dem Dorfe Falkenberg vorfindet. Hier erhebt sich östlich des Dorfes ein scharf aus der Umgebung hervortretender Rücken, der eine Länge von 1600 m und eine Breite von 100—300 m besitzt. Er überragt seine Umgebung um 10—30 m und fällt vor allem nach O. zu sehr steil ab. Seiner Zusammensetzung nach handelt es sich, wie die Aufschlüsse im nördlichen Teile (Fuchsberg) zeigen, um rein fluvioglaziale Ablagerungen, die häufig genug Kreuzschichtung erkennen lassen. Von besonderer Wichtigkeit ist der Umstand, daß dieser Rücken fast genau nordsüdlich streicht, d. h. in einer Richtung, die senkrecht steht zu dem Verlaufe der bei Schmiedeberg westöstlich streichenden aufgepreßten Tertiärzonen. Alle diese Erscheinungen, die schmale rückenartige Erhebung, ihre Zusammensetzung, vor allem aber die Streichrichtung, machen es in hohem Maße wahrscheinlich, daß wir es mit einer der subglazialen Bildungen zu tun haben, die nicht nur aus Schweden, sondern auch aus dem norddeutschen Flachlande häufig genug bekannt geworden sind. Dieser Os bildete sich zu einer Zeit, in der das Eis noch außerhalb der oben erwähnten Endmoräne lag, ist also etwas älter als diese. Erst als sich das Eis weiter nach N. zurückzog, blieb es eine Zeitlang stationär und veranlaßte neben der Bildung unserer Endmoräne die ausführlich geschilderte Aufpressung des Tertiärs und der Kiese vielleicht interglazialer Stellung.

Die Frage, in welchem Zeitabschnitte der letzten Vereisung diese erhebliche Emporpressung stattfand, läßt sich noch etwas genauer beantworten. Es handelt sich zunächst darum, ob die Endmoräne beim Vorrücken des Inlandeises oder beim Abschmelzen entstanden ist. Da sie hoch oben auf dem Plateau liegt und noch heute in ausgezeichneter Weise erhalten ist, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß sie eine Rückzugsstaffel darstellt und

beim Abschmelzen des Eises gebildet wurde. Denn wäre sie beim Vorrücken des Eises entstanden, so hätten nachher beim Abschmelzen die stets wieder von N. oder NO. nachdrängenden Grundmoränenmassen diese einzelnen Erhebungen längst eingeebnet oder wenigstens zum größten Teile wieder zerstört.

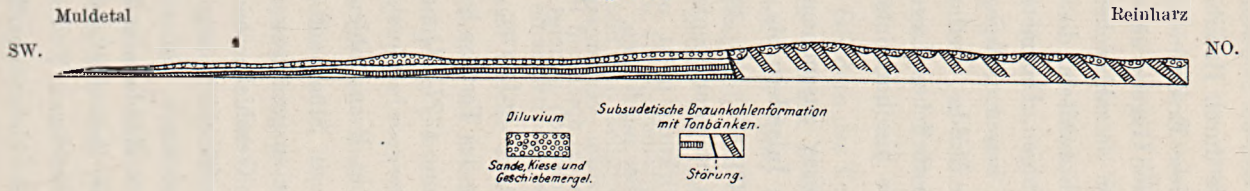
Da nun die gesamten Druckerscheinungen durchaus konform dieser Endmoräne verlaufen, so verlegen wir nicht nur ihre Bildung, sondern auch die Entstehung der Aufpressung in die Zeit des sich zurückziehenden letzten Inlandeises.

Naturgemäß konnte sich der Druck des Inlandeises, der die Emporpressung bewirkte, nicht über das gesamte weit ausgedehnte, meist aus tertiären Bildungen bestehende Vorland fortpflanzen, es mußte eine Grenze geben, von der ab der Druck unwirksam blieb. Aber die Druckwirkung verschwächte sich nicht allmählich, sondern es erfolgte schließlich bei dem fortwährenden Nachdrängen der Eismassen eine gewaltsame Trennung und Zerreißung der tertiären Schichten: die östliche Partie wurde hoch emporgepreßt, und westlich davon erfolgte eine erhebliche Aufschüttung von diluvialen Sanden.

Schon rein äußerlich gibt sich diese Verschiedenheit zu erkennen: der gesamte Westen besteht wenigstens in der Gegend westlich vom Ochsenkopf und von Thielenhaide aus öden Kiefernwäldern mit zahlreichen Trockentälern, während die durch ausgedehnte Laubwälder hervorgerufene landschaftliche Schönheit der Gegend von Parnitz, Köplitz usw. durch das Vorherrschen der im nahen Untergrunde vorhandenen aufgepreßten tertiären Tone bedingt ist. Ebenso sind auf letztere die zahlreichen kleinen Quellen und sumpfigen Wiesenhänge zurückzuführen, die im westlichen Gebiete völlig fehlen.

Erst weiter im SW. war es möglich, an vereinzelten Punkten Tertiär derselben Stufe in einigen räumlich meist beschränkten Flächen nachzuweisen, so westlich von Tornau, nordwestlich von Schwemsal, nördlich von Brösa und an einigen Punkten in der Nähe des Louisenhofes bei Düben. Dabei muß aber hervorgehoben werden, daß diese Partieen wohl nicht sämtlich anstehendes Tertiär darstellen, sondern z. T. durch das Inlandeis verschleppt

Figur 2.



Schematisches Profil
durch die Gegend zwischen dem Alaunwerk und dem Dorfe Reinharz.

worden sind; wenigstens wurden bei Schwemsal unter dem Tertiär mit Sicherheit diluviale Sande durch Handbohrung nachgewiesen. Ungleich häufiger konnte diese Erscheinung der Verschleppung kleiner tertiärer Schollen in der Gegend südwestlich von Reinharz beobachtet werden, hier waren an zahlreichen Stellen durch Handbohrungen tertiäre Tone nachzuweisen, die eine Mächtigkeit von wenigen Zentimetern bis einigen Dezimetern besaßen und von diluvialen Sanden unterteuft waren. Dagegen ist es sicher, daß sich das am Nordrande der Mulde westlich von Düben zutage tretende Tertiär auf seiner natürlichen Lagerstätte befindet; die Beobachtungen zeigen, daß es hier horizontal oder nur ganz wenig wellig bewegt lagert.

Fassen wir die Ergebnisse zusammen, so ist ein Teil des Tertiärs durch das diluviale Inlandeis bis zu einer bogenförmig verlaufenden Grenze emporgepreßt (ob gewaltige wurzellose Scholle?); außerhalb derselben ist zwar ebenfalls Tertiär vorhanden, es ist aber von der Druckwirkung nicht mehr betroffen worden und lagert unter einer zunächst mächtigen, aber nach S. zu abnehmenden Decke von Diluvium verborgen mehr oder weniger horizontal, aber nach S. zu schwach geneigt (s. Fig. 2).

Zusammensetzung.

An der Zusammensetzung des Tertiärs beteiligen sich folgende Glieder: Quarzkiese (276), Tone (277), Quarzsande (278), Braunkohlen (278), Alaune (283), untergeordnet auch Glaukonitsande (296), Eisensteine (297) und vielleicht Braunkohlenquarzite.

Von letzteren fand sich ein Stück auf der Halde der Grube Friedrich IV, so daß es nicht ausgeschlossen ist, daß es sich um ein verschlepptes diluviales Geschiebe handelt. Von anderen Blöcken dieser Art, die sicher Geschiebe sind, wurde ein Stück bei Zschornewitz unweit Gräfenhainichen, ein anderes bei Hohenlubast und ein drittes unmittelbar vor Reinharz aufgelesen. Diese Quarzite entstammen der älteren Braunkohlenformation der Gegend von Halle usw., wo sie anstehend zum Teil ungemein häufig sind.

Quarzkiese ließen sich bisher oberflächlich nur an drei Punkten nachweisen, einmal 400 m nordöstlich von Mark Zschiese-

witz, am Wege nach Lubast, sodann 7—800 m südsüdöstlich von Mark Zschiesewitz, nördlich eines westöstlich verlaufenden Weges, und drittens 500 m nordöstlich des Jungferngrabes, am Wege nach Sackewitz, hier unter etwa 1 m Diluvium verborgen.

Die Kiese bestehen an diesen Stellen ganz ausschließlich aus wasserhellen oder etwas getrübten, meist recht scharfkantig und splitterig entwickelten Quarzen, sie zeigen im Gegensatze zu den weit transportierten, Feldspat und andere Mineralien führenden Kiesen des Diluviums fast gar keine Abrollung.

Andere aus Bohrungen (Trittel I—III) herrührende Kiese besaßen dagegen starke Abrollung.

Von den übrigen Gliedern des Tertiärs treten wenigstens innerhalb des Gebietes Radis — Mark Zschiesewitz, soweit dieses durch Bergbau erschlossen ist, die Tone, Kohlen und Quarzsande stets in derartiger Verbindung auf, daß die Tone das Hangende der Braunkohle, die Quarzsande das Liegende bilden.

Die Tone sind frei von kohlensaurem Kalk, Gips und Schwefelkies, meist sehr fett und von hellgrauer bis weißlicher oder auch schwarzer Farbe, somit technisch in der Regel sehr gut zu verwerten. Die Mächtigkeit der einzelnen zahlreichen Bänke beträgt 6—7 m, höchstens 15 m. Irgend welche Reste von Blättern usw., wie sie in den gleichaltrigen Tonen der Lausitz (»Lausitzer Flaschentone«) gelegentlich recht häufig sind, wurden bisher in unserem Gebiete noch nicht beobachtet.

Gute Aufschlüsse im Tone sind nicht selten, z. B. 600 m südöstlich von Mark Zschiesewitz, ferner etwa 1 km westlich von Lubast usw. An diesem zuletzt genannten Punkte wurde der Ton mit 8 m durchbohrt, indessen ist die wahre Mächtigkeit etwas geringer, weil der Ton gleich den Braunkohlen (siehe weiter unten) schwach nach Osten einfällt. Letztere Erscheinung läßt sich gegenwärtig vorzüglich in einem kleinen Aufschlusse beobachten, der sich 2—300 m südwestlich der Grube Friedrich IV befindet. Ebenso steht hellgrauer Ton an in der Kgl. Forst Tornau an der Dachszange (Jagen 88a), an den Ladenbergen (103b), am Wiesenweg (100) am nördlichsten Wegeeinschnitt im Jagen 101 usw.

Schwarzer, schwach sandiger und oft glimmerhaltiger Ton ist in einigen Gruben nordwestlich und nordöstlich von dem Dorfe Brösa vorhanden.

Die im Liegenden der Flöze erschlossenen Quarzsande sind feinkörnig, von schneeweißer Farbe und bestehen ganz überwiegend aus Quarz, eine Analyse ergab (Grube Gustav II):

Ton	2 v. H.
Kieselsäure .	98 »
	100 v. H.

Andere aus tieferen Lagen dieser ganzen Stufe durch Bohrungen nachgewiesene feinkörnige Quarzsande besitzen eine hellgraue Farbe und sind reich an Kaliglimmer (vgl. S. 291).

Die in diesem Bezirke regelmäßig zwischen Ton und Quarzsand auftretenden Braunkohlenflöze sind bei Gniest vollkommen rein, ohne jede Beimischung von sandigen oder tonigen Zwischenmitteln. Ihre Mächtigkeit beträgt 8—10 m. Lignit tritt häufig lagenweise auf und ist gelegentlich horizontbeständig. Schwefelkies ist selten; auf den Klüften der Kohle zeigen sich feine nadelförmige Ausblühungen von Gips. Drei Analysen der Kohlen ergaben:

	I	II	III
C . . .	27,80	32,06	30,07
H . . .	2,27	2,55	2,38
O . . .	11,43	12,18	11,01
N . . .	0,32	0,38	0,35
S . . .	0,36	1,38	1,00
Asche .	4,37	1,60	2,23
H_2O . .	53,45	49,85	52,90
	100,00	100,00	99,94 v. H.

Was die Lagerung dieser durch verschiedene Tagebaue erschlossenen Braunkohlen betrifft, so streichen sämtliche Flöze der jetzt auflässigen Gruben Friederika, Theodora, Gute Hoffnung und der in Betrieb stehenden Grube Gustav II fast genau nordsüdlich. Weiter südlich biegen aber die Flözzüge etwas nach Osten um,

besonders im Felde der durch Tagebau und zahlreiche Bohrungen erschlossenen Grube Friedrich IV.

Das Einfallen der Flöze ist gleichsinnig, sie fallen sämtlich nach Osten ein, doch machen sich hier konstante Unterschiede bemerkbar. Die im Westen gelegenen Flözzüge besitzen ein Einfallen von 25—30° nach Osten, die östlichen Partieen (Grube Friedrich IV) zeigen ein solches von 10—15°, auch verflacht sich ganz allgemein das Einfallen der tieferen Flöze. Die streichende Länge geht aus der Karte hervor, sie beträgt, wie man sieht, oft weit über 1 km, die schwebende Länge ist dagegen auffallend gering, sie macht z. B. im Felde der Grube Friedrich IV nur 60—200 m aus.

Die Anzahl der Flöze, die nach der geschilderten Lagerung flach dachziegelartig hinter einander liegen, ist erheblich, es konnten bisher deren 14 nachgewiesen werden, von denen die westlichen (Grube Friederika und Theodora) schon z. T. abgebaut sind.

Auf der Fortsetzung dieser Flözzüge nach Südosten (»Braunkohlengrube Nr. 462 bei Kemberg«) ist in den Jahren 1865—69 Bergbau umgegangen. Die vorliegenden Bohrtabellen dieser Grube, deren Grenze aus der Karte (Taf. 20) zu ersehen ist, geben uns nur Auskunft über die Mächtigkeit des Deckgebirges sowie z. T. über diejenige der Kohle. Eine andere Notiz findet sich bei Zincken[1]), dort heißt es: »In der wüsten Köplitz bei Kemberg liegen unter 1—5 Lachter Dammerde, Sand, z. T. grauem Ton, z. T. schwarzem Ton (Alaunton) $^1/_2$—6 Lachter Braunkohle, unregelmäßig, zum Teil in kleinen Mulden, zum Teil in mehreren Bänken abgelagert; Kohle lignitisch im unteren Flözniveau, im oberen erdig, bedeckt von einer bis 1 Fuß starken Schicht Schmierkohle (tonige Erdkohle).«

Jede genauere Nachricht über Zusammensetzung des Deckgebirges, Beschaffenheit des Liegenden, vor allem aber über das Einfallen der Flöze (flach nach Osten bezw. Ostnordosten?) fehlt. Auch mit Hülfe der Bohrprofile war es nicht möglich, Sicheres hinsichtlich der Lagerung der Kohle festzustellen, teils, weil der

[1]) C. F. Zincken, Die Physiographie der Braunkohle. Leipzig 1867, S. 713.

Ansatzpunkt der Bohrlöcher nicht genau zu ermitteln war, teils, weil ihre Anzahl zu Profilkonstruktionen nicht genügte. Ebenso reichte wenigstens in der Westhälfte des Feldes die Anzahl der Bohrlöcher keineswegs zur Entscheidung der wichtigen Frage aus, ob die zunächst unter dem Deckgebirge angetroffene Kohle ein und demselben Flöze angehört oder sich, wie vermutet wird, analog den oben beschriebenen Vorkommen auf mehrere Flözzüge verteilt.

Für letztere Auffassung spricht der Umstand, daß es in einem Falle mittels Handbohrung gelang, einen Flözzug auf einige hundert Meter zu verfolgen, der ein Streichen von Nordwest nach Südost besaß, doch war über sein Einfallen nichts festzustellen. Westlich davon wurde im Jagen 20 der Schkönaer Forst eine Braunkohle erbohrt, die im lufttrocknen Zustande 63 1/2 v. H. flüchtige Bestandteile enthielt.

Die Mächtigkeit des Deckgebirges beträgt in der Westhälfte des Vorkommens 0,77—6,90 m, diejenige der Braunkohle 0,94—13,52 m, in der östlich der Chaussee Mark Nenz-Jungferngrab gelegenen Partie erhalten wir für das Deckgebirge 1,25—17,87 m und für die Kohle 0,31—13,71 m.

Gefördert wurden:

1866	. . . . .	7 783 1/2 t
1867	(II., III. und IV. Quartal)	20 505 »
1868	. . . . .	25 081 ».

Es ist schon vorhin (S. 277) hervorgehoben worden, daß die regelmäßige Aufeinanderfolge von Ton, Kohle, Quarzsand sich nur in dem bisher behandelten Gebiete feststellen läßt. Über die Beschaffenheit der Begleitschichten in der auflässigen Grube Nr. 462 ließ sich nichts ermitteln, dagegen steht fest, daß jene gesetzmäßige Folge der oben genannten Schichten weiterhin im Südosten nicht vorhanden ist, da man schon in der Umgebung von Bad-Schmiedeberg (Sachsen) gelegentlich die unmittelbare Unterlagerung der Braunkohle durch Tone beobachten kann.

Weiter nach Süden zu schließen sich im Aufpressungsgebiete die Baue der alten, jetzt verlassenen Grube Wilhelm an, die schon

oben kurz erwähnt war. Hier ergaben die genaueren Nachforschungen Folgendes:

Auf der Braunkohlengrube Wilhelm ging in den Jahren 1845—1848 Bergbau um. Nachgewiesen waren drei nicht im Zusammenhang stehende Flöze, die nordsüdlich strichen und nach Osten einfielen. Die Mächtigkeit des zutage tretenden Hauptflözes betrug 6 1/4 m, sank aber nördlich in nur 184 m streichender Entfernung auf 2,1 m; das Einfallen betrug 60—67° und war nach Osten gerichtet. In der Mitte des Feldes befand sich das zweite Flöz, welches angeblich 4,2—10,4 m mächtig war und mit 25—30° nach Osten eingefallen sein soll, doch sind diese Angaben nicht zuverlässig. Weitere zahlreiche Bohrungen ergaben ein ungünstiges Resultat, teils war die Mächtigkeit der Kohlen zu gering, teils war das Flöz zu unrein. Dagegen wurde durch diese Bohrungen und durch weitere Aufschlüsse festgestellt, daß das Hauptflöz nicht, wie man ursprünglich angenommen hatte, eine Mulde bildete, sondern daß es sich mit Sicherheit um mehrere verschiedene Flöze handelte. Denn es zeigte sich, daß auch das am Ostrande des Feldes durch verschiedene Bohrungen nachgewiesene Flöz mit ungefähr 60° nach Osten einfiel (Versuchsschacht mit etwa 2,2 m unbauwürdiger Kohle). Der Durchbruch von Wasser aus dem Liegenden (Quarzsande) brachte das Werk eine Zeitlang zum Erliegen. Im Jahre 1847 betrug die Förderung 17 657 t Kohle.

In dem westlich des Tagebaues gelegenen Felde wurde in einer alten Tongrube 10,4 m unter Tage ein Kohlenflöz aufgedeckt, welches bei 15° östlichem Einfallen eine Mächtigkeit von 5 m besaß. Da eine Anzahl südlich hiervon angesetzter Bohrungen das Flöz entweder überhaupt nicht oder nur eine sandige Kohle von 1/4 m Mächtigkeit antrafen, so wird es sich bei diesem Vorkommen wohl um ein Nest verschleppter Kohle gehandelt haben.

Westliche Zone.

Damit verlassen wir das Gebiet der Aufpressungszone und gehen auf den von der Störung verschont gebliebenen Teil im Westen über. Wie erwähnt, ist hier zunächst eine gewaltige Aufschüttung von diluvialen Sanden vorhanden, aber je weiter

man nach Süden kommt, um so dünner wird die Decke von Diluvium, so daß das im allgemeinen wohl horizontal oder schwach wellig gelagerte Tertiär daselbst an verschiedenen Punkten zutage tritt Braunkohlen wurden in diesem Gebiete erbohrt einmal bei einer Bohrung in Tornau (1907), woselbst bei etwa 20 m unter Tage ein Braunkohlenflöz angetroffen wurde; eine andere Bohrung, die südlich davon angesetzt war (1905), erreichte Braunkohle schon bei 5—6 m Tiefe. Ferner ist eine im Jahre 1871 wenige hundert Meter östlich der Hammermühle angesetzte Bohrung zu erwähnen, die in sehr geringer Tiefe ein 1 m mächtiges Flöz nachwies. Es folgt die Bohrung Schköna (1906), bei der in etwa 40 m Tiefe Braunkohle angebohrt wurde. Die drei Bohrungen westlich von Durchwehna (1904) waren 40, 30 und 20 m tief und ergaben nur geringmächtige oder unreine Braunkohle. Ob die Kohle dieses gesamten Gebietes ein einheitliches Flöz bildet und in Sonderheit abbauwürdig ist, kann ohne weitere Untersuchungen nicht angegeben werden, es mag aber noch mitgeteilt sein, daß nur wenige hundert Meter südlich des zuletzt erwähnten Vorkommens, 1—2 km westlich von Waldhof, eine Braunkohle entdeckt wurde, die 42 v. H. Rückstand besaß!

Das Profil der Bohrung beim Vorwerke Grünau in der Nähe von Löbnitz war folgendes (cf. S. 298):

0—4 m Muldeschlick
4—6 » grober Kies
6—29 » weißer fetter Ton
29—40 » Braunkohle.

Drei seitens des Herrn Rittergutsbesitzers Trittel auf Tiefensee bei Düben in diesem Jahre (1908) niedergebrachte Bohrungen, für deren Überlassung wir auch an dieser Stelle unseren verbindlichsten Dank aussprechen, ergaben 1—3 unbauwürdige Flöze von 0,25—2,25 m Mächtigkeit.

Bei Hohenprießnitz ging in den Jahren 1867—1869 Bergbau um (»Braunkohlenfeld Nr. 509«). Das einzige Flöz lagerte söhlig oder in einer flachwelligen Mulde. Die Mächtigkeit der Kohle betrug 3,1 m, die des Deckgebirges 15,7—20,9 m.

Schließlich sei noch erwähnt, daß man die horizontale Lagerung

des ungestörten Tertiärs sehr gut am Westrande des alten Elbtales beobachten kann und zwar 100 m unterhalb der Neu-Mühle zwischen Sachau und Wörblitz. Dort sind 2 m völlig horizontal liegende und ausgezeichnet geschichtete helle feinkörnige tonige und kalkfreie Sande abgelagert, die zahlreiche dünne Bänkchen bilden.

Wenn noch eine Bohrung 1 km westlich von Schköna angeführt wird, die (1907) von 23,5—34,1 m diluviale Diatomeenerde antraf, die nicht durchsunken wurde, so zeigt das, daß hier das Diluvium noch eine bedeutende Mächtigkeit besitzt.

Alaunwerk.

Auch die Schichten des alten Alaunwerkes westlich von Düben am Nordufer der Mulde liegen außerhalb der Aufpressungszone und zeigen durchaus horizontale Lagerung. Über die Zusammensetzung der Schichten und die Alaunproduktion ließ sich Folgendes ermitteln:

Das Alaunwerk »Gott meine Hoffnung« hat in Betrieb gestanden in dem Zeitraum von 1560—1883 und wurde förmlich verliehen am 30. XII. 1692.

Das Alaunerz findet sich als feine Imprägnation in tertiärem Tone und verteilt sich auf drei durch sandige Zwischenmittel getrennte Flöze. Das Profil ist folgendes:

Abraum	9,88—10,67 m
Oberes Alaunflöz	1,25— 6,56 »
Sandmittel (toniger, glimmerhaltiger Quarzsand)	0,78— 3,13 »
Mittleres Alaunflöz	2,81— 4,18 »
Sandmittel (Formsand)	0,63— 1,05 »
Unteres Alaunflöz	1,56— 2,09 »

Liegendes: Formsand, stark wasserführend.

Das oberste Flöz war alaunarm, das wichtigste war das Mittelflöz.

Der Abraum besteht aus jüngeren Sanden des Diluviums und aus darunter folgenden Schichten des Tertiärs; am Steilufer der Mulde beobachtet man unter dem Diluvium:

4 dcm	feinsandige Tone
wenige cm—1 »	Eisensteine
4—5 »	weiße, glimmerhaltige Quarzsande
ca. 1 »	Eisensteine
über 2 m	schwarze, bituminöse sandige Tone, nach unten die drei eben erwähnten Alaunflöze einschließend, die bis unter den Spiegel der Mulde hinabreichen.

Die beiden eisensteinführenden Bänke keilen sich nach Westen zu aus oder verschwächen sich erheblich, die Eisensteine selbst enthalten z. T. zahlreiche Holzstämme bezw. bestehen ganz aus umgewandelten Hölzern.

Eine nordwest-südöstlich streichende Störung von 42—63 m Breite durchsetzte das ganze Lager, es läßt sich aber heute nicht mehr feststellen, ob es sich um eine Verwerfung oder um eine diluviale Auswaschung gehandelt hat.

Der Alaun selber tritt in gewissen Jahreszeiten sehr deutlich am Steilufer unmittelbar über dem Muldespiegel hervor, er wittert in trocknen Perioden als weiße, drusige oder krustenförmige Ausscheidung aus dem schwarzen Tone aus und zieht sich in horizontaler Erstreckung bankförmig an der Mulde hin.

Eine quantitative Analyse des Alauntones ergab[1]):

Schwefelsaure Tonerde . . .	0,390 v. H.
Schwefelsaures Eisenoxydul . .	0,582 »
Schwefelsaurer Kalk	1,335 »
Kieselsäure	35,200 »
Tonerde	5,330 »
Magnesia	0,057 »
Wasser	31,638 »
Bitumen	21,284 »
Schwefeleisen	3,959 »
	99,775 v. H.

Nach anderen Angaben war die durchschnittliche Zusammensetzung des Alaunerzes folgende:

[1]) Encyklopädisches Handbuch der Technischen Chemie. Bd. 1, S. 784. Braunschweig 1888.

Schwefelsaures Eisenoxydul	Spur— 2,83	v. H.
Schwefelsaure Tonerde	0,01— 1,42	»
» Kalkerde	0,06— 2,36	»
» Magnesia	0,02— 0,74	»
Freie Schwefelsäure	bis 0,25	»
Doppel-Schwefeleisen	1,30— 4,32	»
Eisenoxyd	1,66— 3,60	»
Tonerde	3,42— 7,93	»
Kalkerde	— 1,32	»
Magnesia	0,20— 0,56	»
Bitumen und Kohle	22,86—32,87	»
Kieselsäure	10,95—29,95	»
Wasser	27,80—40,18	»

Durch qualitative Analyse wurde bei dem ausgewitterten schneeweißen Alaun die Abwesenheit von Ammoniak und Kali und die Anwesenheit von Eisen, Tonerde, Schwefelsäure und Wasser festgestellt. Danach handelt es sich um einen Eisenoxydulalaun, der ein wasserhaltiges Doppelsulfat darstellt von der Zusammensetzung $FeSO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 24H_2O$.

Er entsteht leicht bei der Zersetzung schwefelkieshaltiger Tone und Schiefer.

An Mineralien fanden sich auf einer Halde beim Kaiser Wilhelm-Bad zahlreiche, ziemlich gut erhaltene Gipskristalle. Schwefelkies, z. T. ganz in Alaun zersetzt, tritt am Steilufer der Mulde auf. Seltener ist dagegen Gagat (Jet, Pechkohle), eine braunschwarze, sehr kompakte und feste Kohle mit muscheligem, glänzendem Bruche. Seine Entstehung[1]) ist auf die Schrumpfung und eigentümliche Zersetzung eingeschwemmter Braunkohlenhölzer zurückzuführen. Er fand sich in wenigen bis zollgroßen Stücken auf einer Halde bei dem alten Alaunwerke.

Der geologischen Stellung nach gehören diese alaunführenden Schichten zu denselben Ablagerungen des Tertiärs, die oben aus-

[1]) W. Gothan, Über Gagat und damit Zusammenhängendes. Naturw. Wochenschr. 1906, Nr. 2, S. 17—24. Jena.

führlich beschrieben worden sind, d. h., sie sind Süßwasserbildungen des Untermiocäns.

Unterirdisch setzt sich das Alaunerz weiter fort und zwar östlich mindestens bis in die Stadt Düben, wo es bei verschiedenen Brunnenbohrungen angetroffen wurde, z. B. bei der Bohrung im Stadtparke daselbst (Profil S. 292), bei der Bohrung Nerenz (S. 298) und bei einer vor 1853 in der Nähe der Mittel-Mühle niedergebrachten Bohrung, die 6 Alaunflöze durchsank. In südlicher Richtung reichen die Erzflöze bis unter das Dorf Schnaditz hinab, fraglich ist es dagegen, ob sie nach Osten hin in ununterbrochenem Zusammenhange stehen mit den Ablagerungen des alten, jetzt auch auflässigen Alaunwerkes »Neue Bescheerung Christi« bei Schmiedeberg.

Es mögen noch einige Angaben über Ausbeute und Produktion folgen.

Es wurden 1852 fabriziert:

3816 Ctr. ordinärer Alaun,
227 » raffinierter Alaun,
$2^1/_2$ » Glaubersalz.

Im Jahre 1855 wurden gefördert:

3525 Ctr. Rohalaun,
68 » Aluminat,

aus ersterem sind dargestellt:

181 Ctr. raffinierter Alaun,
1837 » ordinärer Alaun.

Es wurden gefördert

1869: 135713 Ctr. Erz
1870: 122500 » »
1871: 149450 » » .

Im Jahre 1875 betrug die Alaunproduktion 5200 Ctr., das dazu verbrauchte Erzquantum 133584 hl.

Im Jahre 1879 wurden 5500 Ctr. Alaun dargestellt.

Glaukonitsande.

Schwierig zu deuten ist das Auftreten von Glaukonitsanden, die an einigen wenigen Stellen in der Aufpressungszone beobachtet wurden. Diese Punkte seien ihrer Wichtigkeit wegen einzeln angeführt.

1. In der Reinharzer Forst, an der Reinharzer Straße, Grenze von Jagen 13 und 14; nicht aufgeschlossen und unter 1 m diluvialem Sande verborgen.
2. Ebenda, Grenze von Jagen 36 zu 35; nicht aufgeschlossen, unter 1,7 m diluvialem Sande liegend.
3. Ebenda, Aufschluß im Jagen 21; hier in Verbindung mit sandigen Eisensteinen und tertiären Tonen.
4. Einschnitt und Biegung der Chaussee Köplitz-Jungferngrab, westlicher Stoß; hier mit unreinen Eisensteinen.
5. Etwa 575 m nordöstlich vom Jungferngrab; das Hangende der Glaukonitsande besteht aus 1,6 m tertiärem Ton.
6. Ein früher von KEILHACK[1]) erwähntes Vorkommen im Bahneinschnitt südlich vom Dorfe Moschwig, auf das weiter unten näher eingegangen ist. In diesen Glaukonitsanden mehrere Bänke von Toneisenstein. Hangendes: feiner Diluvialsand.

Zunächst ist als wesentlich hervorzuheben, daß sämtliche hier nachgewiesene Glaukonitsande fossil- und kalkfrei sind. Der Lagerung nach ist der zu Nr. 5 genannte Punkt entscheidend: es handelt sich in der Tat um Glaukonitsande, die in einer derartig innigen Verbindung mit den Tonen der subsudetischen Stufe stehen, daß ihre Verschleppung etwa zur Diluvialzeit im wesentlichen wohl ausgeschlossen erscheint.

In dem eben erwähnten, jetzt verfallenen Aufschlusse bei Moschwig (Nr. 6) finden sich die Glaukonitsande als Hangendes des ganzen Tertiärs; unter ihnen folgen der Reihe nach (siehe die von KEILHACK a. a. O. S. 36 angeführte Skizze) die Tertiärglieder

weißer Ton, sich auskeilend,
Sand,
weißer Ton mit Sand- und Kohlenschmitzen,
schwarzer Ton,
weißer Ton, und als tiefstes Glied
Sand.

[1]) K. KEILHACK, Die Einschnitte der Eisenbahn Pretzsch-Düben. Dieses Jahrbuch für 1895, S. 32—39.

Nun schreibt Keilhack Folgendes (a. a. O. S. 39):

»Jene eisensteinführenden Moschwiger Glaukonitsande haben eine so große Ähnlichkeit mit den bei Brambach unterhalb Roßlau an der Elbe auftretenden, durch ihre Petrefaktenführung als oberoligocän sich erweisenden Schichten, daß man auch sie unbedenklich für oberoligocän halten kann. Da nun die Braunkohlenbildungen des Fläming, jenseits der Elbe, miocänen Alters sind, so muß das Elbtal von Brambach an die Grenze zwischen der oligocänen und miocänen Braunkohlenformation bilden«.

Hierzu ist mancherlei zu bemerken.

Einmal liegt Brambach von dem eben erwähnten Aufschlusse 45 km entfernt, sodaß es gewagt sein dürfte, bei einer derartigen Entfernung die angedeutete Parallelisierung vorzunehmen. Ferner zeigte Verf. an anderer Stelle[1]), daß die subsudetische Braunkohlenformation von Bitterfeld an eine große Verbreitung nach Osten zu besitzt und sowohl nördlich wie südlich der Elbe auftritt. Wichtiger sind aber die Schlußfolgerungen, zu denen wir hinsichtlich des geologischen Alters der subsudetischen Stufe gelangen würden, wenn wir diese Glaukonitsande als anstehendes Oberoligocän auffassen müßten. Danach würde sich Folgendes ergeben: Hier, bei Moschwig, lagern die Süßwasserbildungen der mindestens wohl 100 m mächtigen subsudetischen Formation unter marinem Oberoligocän, sind also oberoligocänen Alters oder älter. Diese Braunkohlenstufe zieht sich weiter nach Osten hin und wird in der Gegend von Kottbus[2]) wieder von marinem Oberoligocän unterteuft, das hier aber einwandfrei durch eine reiche Fauna festgestellt ist. Demnach hätten wir folgende Gliederung:

marines Oberoligocän,
Süßwasserbildungen der subsudetischen Braunkohlenformation,
marines Oberoligocän.

Aber Verf. hat in der oben angeführten Arbeit gezeigt, daß die subsudetische Stufe nach dem Hangenden zu lückenlos in

[1]) Siehe Zitat auf S. 255.
[2]) G. Berendt, siehe Zitat auf S. 266.

die märkische Braunkohlenformation übergeht, die sicher ein miocänes, wenn nicht untermiocänes Alter besitzt, nirgends ist eine Zwischenlagerung von marinen Bildungen beobachtet worden. Ein gleiches Verhalten hatten schon vorher GIEBELHAUSEN[1]) und BERENDT[2]) für die Niederlausitz überzeugend nachgewiesen.

Eisensteine.

Besonderes Interesse beanspruchen die oben von Moschwig erwähnten Eisensteine. Verf. hat derartige tertiäre mit einer Ausnahme stets fossilfreie Eisensteine an verschiedenen Punkten dieses Gebietes aufgefunden, sowohl in der Aufrichtungszone als auch außerhalb derselben. Sie sind z. B. zu beobachten in Globigs-Heide (Jagen 135, Wegeinschnitt), sodann in der Tongrube nordöstlich von Brösa, etwa 100 m südlich der von Schwemsal nach Brösa führenden Chaussee, ferner 1,2 km nordwestlich von Brösa (Tongrube); in allen drei Fällen treten die hellbraunen oder rostfarben verwitterten Eisensteine in den tertiären Tonen selbst auf. Das Vorkommen von Eisensteinen mit Holzresten am Steilufer der Mulde ist schon oben Seite 284 erwähnt, ebenso die Eisensteine im Jagen 21 der Reinharzer Forst (Seite 287, Punkt 3) und die südlich von Köplitz (ebenda, Punkt 4) vorhandenen.

Schließlich fand Verfasser auf der Grube Ilse (Niederlausitz) in gleichaltrigen Schichten des Tertiärs völlig in Eisenstein umgewandeltes tertiäres Holz. Diese Eisensteine enthalten also, soweit sie sich auf primärer Lagerstätte befinden und nicht etwa verschleppt sind, wenn überhaupt, nur Holzreste, niemals aber Fossilien des marinen Oberoligocäns. Diese Tatsache im Verein mit ihrem Auftreten in den tertiären Tonen selbst deutet mit Sicherheit darauf hin, daß wir es mit Süßwasserbildungen der subsudetischen Braunkohlenformation zu tun haben. Ihre Entstehung kann zweierlei Art sein: entweder sind sie primäre Ausscheidungen in den Süßwassertonen, also analog gebildet etwa

[1]) GIEBELHAUSEN, Die Braunkohlenbildungen der Provinz Brandenburg und des nördlichen Schlesiens, ihre Lagerung und gegenseitige Stellung. Zeitschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen. 19. Berlin 1871. S. 28—55.

[2]) G. BERENDT, siehe Zitat auf S. 266.

den alluvialen Raseneisenerzen im Wiesenton, Schlick usw., oder sie sind aus der Oxydation des Glaukonites in den oben erwähnten glaukonitischen Sanden hervorgegangen. Gerade letztere Entstehung läßt sich bei einigen dieser Eisensteine genau verfolgen, wir kennen alle Übergänge von glaukonitischen Sanden durch sandige Eisensteine hindurch bis zu festen, rostbraunen glaukonitfreien Eisensteinen.

Nach dieser Schilderung halten wir die Glaukonitsande für verschleppt, sie entstammen der nächst älteren Stufe, nämlich dem marinen Oberoligocän, das ja im Plateau selbst ansteht (siehe S. 264). Die Herleitung dieser Glaukonitsande aus umgelagertem und zerstörtem marinen Oberoligocän wird um so weniger bedenklich sein, als einmal die räumliche Entfernung zwischen dem anstehenden Oberoligocän und den verschleppten Glaukonitschollen nur gering ist, während es andererseits doch sicher ist, daß sich die damalige Küstenbildung des alten Oligocänmeeres meilenweit als breite Zone durch unser Gebiet hindurchzog Damit war die Möglichkeit gegeben, daß nach Hebung des Landes, d. h. nach Zurückweichen des Meeres, zur Zeit der miocänen Süßwasserbildung, jene Sande aufgearbeitet und in bezw. auf den Tonen wieder abgelagert wurden. Ja sogar von den damals weit verbreiteten Porphyrkiesen des marinen Oberoligocäns (cf. S. 262) haben sich an einer Stelle Reste in dieser Gegend wiedergefunden, und zwar in der oben schon erwähnten Tongrube im Jagen 21 der Reinharzer Forst. Die Kiese, die hier also auf dritter Lagerstätte liegen, bestehen meist aus quarzfreien Porphyren, zeigen aber, abgesehen von ihrer etwas geringeren Korngröße, doch eine wesentliche Verschiedenheit von jenen bei Reuden anstehenden Porphyrkiesen: sie sind fast ausnahmslos ganz erheblich stark verwittert und lassen nur in ganz vereinzelten Fällen die porphyrische Struktur erkennen. Endlich fand sich hier auch ein faustgroßes Stück Eisenstein mit undeutlichen Fossilien des Oberoligocäns. Auch dieses unterscheidet sich von dem anstehenden Gestein bei Reuden ebenfalls durch stärkere Verwitterung, es ist ein rostfarbener, außerordentlich mürber Brauneisenstein, der sich mit dem Messer schneiden läßt.

Fraglich ist, ob sich die Umlagerung dieses Tertiärs nicht vielleicht erst zur Eiszeit vollzog, da, wie die Spezialaufnahmen ergeben haben, dieses Vorkommen nach keiner Richtung hin eine Fortsetzung besitzt, vor allem nicht in den sonst fast überall weithin zu verfolgenden langen schmalen Rinnen auftritt.

Wenn man der Annahme einer Verschleppung von Glaukonitsanden entgegenhalten will, daß zwar ein Transport dieser Sande möglich sei, nicht aber die Erhaltung des Glaukonites in unverändertem Zustande, so ist darauf zu erwidern, daß wir an verschiedenen Punkten des norddeutschen Flachlandes zutage tretende Bildungen kennen, bei denen der Glaukonit noch heute nicht zu Brauneisen oxydiert ist. So liegen z. B. nach gütiger Mitteilung des Herrn Dr. TORNAU die sog. Dirschkeimer Sande in Ostpreußen vielfach ohne Bedeckung da und führen hier noch Glaukonit.

Gliederung.

Es ist fraglich, ob wir nach den wenigen Aufschlüssen und Bohrungen in der Lage sind, eine Gliederung der subsudetischen Stufe, soweit sie im behandelten Gebiete auftritt, vorzunehmen. Verfolgt man die tieferen Bohrungen, die wir aus dieser Gegend kennen, so liegen Proben vor von den 13 in der Kgl. Forst Rothehaus (bei Gräfenhainichen) niedergebrachten Bohrungen sowie von den südwestlich von Düben niedergebrachten Bohrungen Trittel I—III. Beide Serien zeigen übereinstimmend in den höheren Schichten eine Wechselfolge von Braunkohlen, Quarzsanden und Tonen. In den tieferen Lagen scheinen aber die Tone und Braunkohlen gänzlich zu fehlen, dafür stellt sich eine mächtige Folge von Sanden und Kiesen verschiedener Beschaffenheit ein. Letztere besteht übereinstimmend aus stark abgerollten Quarzkiesen, grauen feinkörnigen Quarzsanden und aus glimmerhaltigen Sanden, doch nimmt regelmäßig nach unten hin die Korngröße der Sande ab und der Glimmergehalt zu. Eine Durchbohrung der ganzen Gruppe scheint vielleicht mit Ausnahme der Seite 292 angeführten Bohrung nicht erfolgt zu sein; dagegen wurden bei der Bohrung Rothehaus Nr. 6 (nordwestlich von Gräfenhainichen) im Jagen 3b unter den glimmerhaltigen Quarzsanden schwach glaukonitische Quarzsande mit darunter folgendem Toneisenstein angetroffen, die

höchst wahrscheinlich anstehendes Oberoligocän darstellen. Das verkürzt wiedergegebene Profil ist folgendes:

0— 8,21 m Diluvium
8,21—67,35 » Süßwasserbildungen des Untermiocäns
67,35—68,75 » schwach glaukonitische Quarzsande
68,75—69,13 » Toneisenstein.

In ähnlicher Weise sei die Bohrung Trittel II angeführt:

0—14 m Diluvium
14—80,5 » Süßwasserbildungen des Untermiocäns.

Zwei andere tiefere Bohrungen, von denen Proben nicht vorlagen, ergaben insofern ein abweichendes Resultat, als hier in den Schichtenverzeichnissen auch in tieferen Lagen Tonbänke angegeben werden. Es ist dieses einmal eine weiter unten (diese Seite) mitgeteilte Bohrung, sodann die im Stadtparke von Düben niedergebrachte. Das Profil der letzteren war:

0— 9 m Sand (Diluvium)
9—30 » Alaunerz und Braunkohle
30—38 » kiesiger Sand
38—48 » Ton
48—69 » zuerst schlammiger Sand, nach unten reiner und kiesiger werdend
69—78 » Ton, nicht durchbohrt.

Hiernach scheint es, daß die subsudetische Braunkohlenformation, wenigstens in unserem Gebiete, irgend eine Gliederung nicht zuläßt.

Mächtigkeit.

Die Mächtigkeit der in dieser Gegend so reich entwickelten subsudetischen Stufe läßt sich nicht mit Sicherheit angeben. Das tiefste Bohrloch, welches hier überhaupt niedergebracht ist (Nr. 438, Mai 1906), D auf Taf. 20, hatte folgendes Profil:

	Mächtigkeit	Höhenlagen über N.N. etwa + 125 m.
0— 0,4 m	0,4 m	Kulturboden
0,4— 9,0 »	8,6 »	Hellgrauer Sand
9,0— 10,4 »	1,4 »	Weiche Kohle
10,4— 31,0 »	20,6 »	Brauner Sand mit Kohlenstreifen
31,0—101,7 »	70,7 »	Grauer Sand mit Kohlenspuren u. Lettenstreifen
101,7—108,6 »	6,9 »	Lette mit Steinen
108,6—110,3 »	1,7 »	Sand
110,3—138,0 »	**27,7** »	Ton
138,0—139,0 »	1,0 »	Sand
139,0—150,0 »	11,0 »	Ton mit Sandstreifen.

Wasserstand 19 m unter Tage.

In dieser Bohrung fällt einmal die von 110,3—138,0 m angetroffene Tonbank auf, und zwar wegen ihrer ungewöhnlich großen Mächtigkeit von 27,7 m. Nimmt man an, daß die Schichten hier mit 30°, dem höchsten in dieser Gegend beobachteten Werte (vgl. S. 279) einfallen, so beträgt die wahre Mächtigkeit immer noch gegen 24 m. Das ist aber eine Mächtigkeit, die die Tone der subsudetischen Braunkohlenformation in Mitteldeutschland kaum erreichen; die in unserer Gegend erschlossenen Tone sind durchschnittlich 6—7 m mächtig, und nur wenig höher gehen die Werte für diese Tone in der Niederlausitz (10—12 m). Leider ist es trotz aller Bemühungen nicht gelungen, eine Probe von diesem Tone zu erhalten, so daß es sich nicht entscheiden läßt, ob hier, was möglich wäre, Septarienton vorliegt. Dieser steht ja, wie wir gesehen haben, in nur 4,1 km Entfernung an und besitzt dort (in Reuden) 11—13 m Mächtigkeit. Die Oberkante des Septarientones würde zwar bei dem Bohrloche Nr. 438 um etwa 66 m tiefer liegen als in der Tongrube von Reuden, doch würde dann der Ton bei der großen Entfernung beider Punkte mit noch nicht 1° (0° 55°) nach S. einfallen. Unter der Annahme, daß hier Septarienton angetroffen ist, würde sich die Mächtigkeit der subsudetischen Braunkohlenformation an diesem Punkte auf etwa 100 m belaufen, sonst würde diese Zahl nur einen Minimalwert darstellen. Bei der Bohrung Trittel II (siehe oben S. 292) beträgt die Mächtigkeit des nicht durchsunkenen Tertiärs 66,5 m.

Sodann ist der Mangel tieferer Flöze bei dem Bohrloche Nr. 438 bemerkenswert. Es erhellt daraus, daß die Flöze in der Tat nur eine geringe schwebende Länge besitzen, da sonst bei einer Tiefe von 150 m die weiter westlich gelegenen Flöze (siehe Tafel 20) angetroffen sein müßten.

Alter.

Einen neuen, direkten Beweis für das Alter der durch die beschriebenen fetten, hellen kalkfreien Tone wohl charakterisierten subsudetischen Braunkohlenformation kann nach den eben geschilderten Verhältnissen in dieser Gegend kaum beigebracht wer-

den, falls nicht die oben (S. 292) erwähnten Glaukonitsande mit Toneisenstein in der Bohrung Rothehaus Nr. 6 anstehendes Oberoligocän sind. Immerhin läßt sich ein Kombinationsprofil konstruieren, aus dem hervorgeht, daß hier die oben erwähnten älteren Bildungen (ältere Braunkohlenformation, Septarienton, marines Oberoligocän) von Ablagerungen dieser subsudetischen Stufe überlagert werden, da letztere in weit höherem Niveau auftritt als jene Bildungen. Dieses Ergebnis stimmt ja durchaus überein mit der an anderen Orten (Kottbus) gewonnenen Anschauung, daß die subsudetische Braunkohlenformation jünger als Oberoligocän ist und wohl zum Untermiocän gehört.

Praktische Bedeutung der Lagerung.

Der oben erwähnte ursächliche Zusammenhang zwischen heutiger Flözlagerung und Endmoräne hat noch eine praktische Bedeutung. Denn wenn, wie gezeigt wurde, die eigentümliche Lagerung der subsudetischen Braunkohlenformation nur auf einen einseitig von Nordosten her wirkenden Druck zurückzuführen ist, so entfällt damit auch die Möglichkeit, in diesem Kohlenvorkommen eine große Mulde zu sehen, deren westlicher Teil bekannt ist und deren östliche Fortsetzung etwa noch aufzusuchen wäre. Die angeführte Deutung der hier entwickelten Flöze mit ihren Begleitschichten zwingt daher nicht zu der Annahme eines vielleicht unter Kemberg oder östlich davon befindlichen Gegenflügels.

Die Wirkungen des Inlandeises beschränkten sich aber nicht nur auf das Gebiet der subsudetischen Stufe, sondern haben auch im Bereiche der älteren Braunkohlenformation ihre Spuren hinterlassen. Während es sich jedoch bei der subsudetischen Kohle um Druckerscheinungen handelte, äußerste sich in der Gegend westlich von Reuden das Vordringen des Inlandeises in einer gewaltigen Abtragung. Denn wir haben oben gesehen, daß die ältere Braunkohlenformation heute nur noch an einer einzigen Stelle von Mittel- und Oberoligocän überlagert ist, an allen übrigen Punkten hat das heranrückende oder abschmelzende Inlandeis Septarienton und marines Oberoligocän zerstört: in der Gegend westlich von Reuden liegt die ältere Braunkohle fast völlig horizontal

unter diluvialen Sanden und ist vom Inlandeise nicht mehr berührt worden.

Grundwasserverhältnisse.

1. Die oben ausführlich geschilderte Aufpressung und Zerreißung tertiärer Schichten bedingt einen eigentümlichen Verlauf des Grundwassers. Wie wir gesehen haben, sind die gesamten Schichten des Tertiärs bis zu einer bestimmten Grenze im Zusammenhange zerrissen, durch den Druck des Inlandeises einseitig aufgepreßt und fallen nunmehr generell nach Nordosten zu ein. Diesem Einfallen wird auch ein Teil des Wassers folgen und in dem aufgepreßten Gebiete nach Nordosten zu einströmen. Wasserträger sind natürlich weder die Tone noch die Braunkohlen, sondern ganz ausschließlich die Quarzsande und Quarzkiese, die unterirdisch eine große Verbreitung besitzen.

Was die Beschaffenheit des in diesem Gebiete vorhandenen Wassers betrifft, so hängt sie ganz ab von derjenigen Schicht, aus der das Wasser genommen wird. Nach unserer Ausführung beteiligen sich an der Zusammensetzung des Tertiärs auch wiederholt Eisensteine und Schwefelkies; wird daher eine Schicht angebohrt, die Eisensalze gelöst enthält, so wird das Wasser zum Genusse wenn auch nicht gerade untauglich so doch in erheblichem Maaße an Wert gemindert sein. Das Gleiche gilt für das Wasser der alaunführenden Schichten. Andererseits können in eisenarmen Sanden und Kiesen des Tertiärs erschrotene Gewässer ganz vorzüglich zu Trink- und gewerblichen Zwecken geeignet sein, endlich können auch Flachbohrungen, die am Hangenden eines zufällig mächtigeren Tonlagers angesetzt sind, überhaupt kein Wasser liefern. Hierfür wenige Beispiele.

Im Jahre 1901 sollte in der Kgl. Forst Tornau eine neue Försterei Lutherstein abgetrennt und das Dienstgebäude für den Beamten im Jagen 116 errichtet werden. Von den dort vorgenommenen Bohrungen ergaben die im Jagen 116 niedergebrachten nur 20 m Ton ohne Wasser, und eine 40 m westlich davon angesetzte im Jagen 117 bei 23 m Tiefe einen kohlehaltigen Ton mit Sandschmitzen, der aber stark eisenhaltiges Wasser lieferte. Andererseits wurde in dem beim Forsthause Bauerhaus bis auf

22 m niedergebrachten Brunnen ein vorzügliches Trinkwasser erschroten; er steht in eisenfreien Quarzsanden bezw. Kiesen des Tertiärs.

Ferner wurde in der Stadt Schmiedeberg eine 25 m tiefe Bohrung angesetzt, die kein genügendes Wasser lieferte, man durchsank eine Wechselfolge von Ton und Kohlensand, von denen letzterer nur 0,5—1 m mächtig war. Dagegen traf man bei der Ziegelei Frohne ziemlich mächtige Quarzkiese an, deren Wasser kaum zu halten war.

Der Vorteil und Nachteil einer derartigen Verteilung des Grundwassers liegt auf der Hand: man läuft durch Vertiefen von Brunnen, die gutes Wasser führen, leicht Gefahr, untaugliches zu erschließen, wie andererseits schlechtes Wasser führende Quellen durch Vertiefung auf gutes fündig werden können.

Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß die durch die Aufpressung hervorgerufene Zerreißung und Trennung der tertiären Schichten noch heutigen Tages nicht völlig wieder verschlossen und verheilt ist, dafür spricht die Beobachtung, daß das gesamte vom Halben Mond und den Ladenbergen kommende Wasser westlich der Chaussee Düben-Kemberg vor Eintritt in den Hammer-Bach völlig versickert. Der Einfallspunkt liegt wenige hundert Meter außerhalb des letzten Tonvorkommens und zwar im südlichen Teile des Jagens 88b (Fig. 3), unmittelbar nördlich des E-Gestelles. In regenarmen Zeiten (z. B. Herbst 1908) sieht man, daß zwar der im Halben Mond fließende Bach nicht unerhebliche Wassermengen mit sich führt, es gelangt aber etwa 100 m westlich von der Einmündung kein einziger Tropfen in den Hammer-Bach. Erst wenn eine länger andauernde Regenperiode eingetreten ist, vermag das Einbruchsgebiet nicht mehr alles Wasser abzuführen, es fließt dann ein Teil in den Hammer-Bach ab.

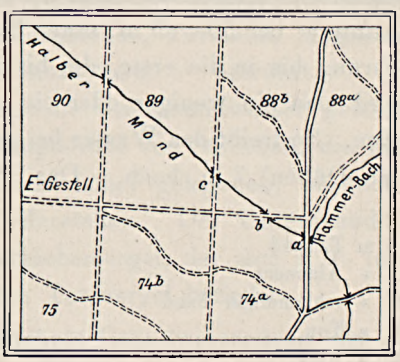
Um die Frage zu entscheiden, ob es sich nur um einen einzigen Einfallspunkt handelt, oder ob vielleicht längs des Halben Mondes die Spalte an mehreren Punkten offen ist, wurden (17. X. 08) unter gütiger Mitwirkung des Herrn Lehrers Fritzsche-Düben die Wassermengen gemessen, die einmal an dem Schnittpunkt (b) der beiden Jagen 88b und 74a durchfließen, sodann diejenigen

bestimmt, die 200 m weiter aufwärts an der Grenze der Jagen 88 b und 89 vorbeiströmen (c). Es ergab sich, daß am ersten Punkte (b) innerhalb 24 Stunden 27 cbm Wasser passieren, am zweiten Punkte (c) dagegen in dem gleichen Zeitraume 162 cbm. Da an der Einmündung des Baches in den Hammer-Bach (a) überhaupt kein Wasser eintritt, so gehen in 24 Stunden verloren auf dem Wege

von a nach b (180 m Entfernung) 27 cbm
von b nach c (200 » ») 135 » .

Dieser Versuch zeigt demnach, daß nicht ein einzelner Einfallspunkt vorhanden ist, sondern mehrere, mindestens deren zweie,

Figur 3.



1 : 25000.

und daß die Wassermengen, die abgeführt werden, auf nahe Entfernungen sehr verschieden sind. Bachaufwärts schienen die Wassermengen nicht wesentlich mehr zuzunehmen, es wurde daher von weiteren Versuchen abgesehen.

Wo bleiben nun die nicht unerheblichen hier versickernden Wassermengen?

Da an diesen Punkten das Tertiär im Zusammenhange zerrissen ist, so wandert das Wasser so lange in die Tiefe, bis es durchlässige Bildungen des Tertiärs antrifft, d. h. Sande und Kiese. In diesen Schichten verteilt es sich auf verschiedene, jedesmal durch Ton getrennte Horizonte des Tertiärs und gelangt, da die gesamten von der Druckwirkung des Inlandeises nicht mehr be-

troffenen Ablagerungen des Tertiärs schwach nach Süden zu einfallen, in dieser Richtung bis an bezw. unter das Bett der Mulde. Treibt man daher unmittelbar nördlich der Mulde entweder im Talsande oder in der Hochfläche ein Bohrloch bis in das Tertiär, so wird man jedesmal frei zutage ausfließendes Wasser erschließen. Dieses artesische Wasser entstammt einer Sand- oder Kiesschicht des Tertiärs, die zwischen zwei Tonbänken lagert und von Norden her einen derartigen Überdruck besitzt, daß der Auftrieb in den Bohrungen z. B. der Stadt Düben 2,5—10 m beträgt.

Interessanter Weise hat man es hier ganz in der Hand, ob man das artesische Wasser nur wenige oder mehrere Meter hoch austreten lassen will. Denn das allgemeine Profil weist hier im Tertiär zwei verschiedene Kiesbänke nach, die obere liegt etwa bei 30—40 m, die untere bei 50—65 m unter Tage. Je nachdem man nun die Bohrung bis in die erste oder bis in die zweite Kiesschicht treibt, wird man ein weniger oder ein mehr aufsteigendes Wasser erschließen. So treibt das Wasser bei der Bohrung Nerenz (Bahnhofstraße in Düben) 7 m hoch. Das Profil ist folgendes (1907/08):

0— 7	m	Talsand
7—18	»	Alaunerz
18—27	»	schlammiger Sand
27—31	»	Ton
31—38	»	Kies
38—46	»	Ton
46—58	»	Sand, erst feinkörnig, dann gröber werdend.

Die Bohrung im Stadtparke bei Düben (1899) ist schon oben Seite 292 erwähnt, das artesische Wasser bewegt sich hier in der Sand- und Kiesschicht von 48—69 m.

Die Tertiärformation setzt sich unterirdisch unter den Muldespiegel ohne Lücke fort, demgemäß werden wir auch jenseits der Mulde Druckwasser erwarten. Dieses wurde z. B. bei der bereits oben (Seite 282) angeführten Bohrung Grünau erschlossen, unter der Braunkohle trat in dem 8-zölligen Bohrrohr das Wasser etwa 8 m hoch zutage.

2. Ungleich einfacher liegen die Verhältnisse bei denjenigen Wassermengen, die sich oberhalb des Tertiärs ansammeln. Hier be-

wegt sich gemäß der größeren Bodenerhebung und des Ansteigens des Tertiärs im Norden ein Grundwasserstrom nach Süden zu und tritt, da er flach liegt, überall da zutage, wo er durch geringe Einschnitte bloßgelegt ist, so in den großen Senken des Hammer-Baches und Schleif-Baches und an vielen anderen Punkten. Sein Wasser entstammt nicht mehr der Tertiärformation, sondern bewegt sich in diluvialen Sanden und Kiesen über undurchlässigen Schichten des Tertiärs, ist daher von einheitlicher und gleichmäßiger Beschaffenheit. Weder besitzt es die Reinheit mancher in tertiären Kiesen auftretender Ströme, noch ist es derartig mit Eisenverbindungen gesättigt, wie es bei anderen Tertiärwässern der Fall ist. Immerhin enthalten diese Wasser meist etwas Eisen gelöst, das aus der Zersetzung eisenhaltiger Mineralien des Diluviums — Augit, Hornblende, Turmalin, Magneteisen, Titaneisen, Magnesiaglimmer (Biotit) usw. — herrührt.

Zu diesem Systeme von Grundwasser gehören auch die vier Brunnen in der Hauptstraße von Söllichau, die künstliche Röhrenzuleitungen aus einem höher gelegenen, nördlich des Dorfes befindlichen Gebiete darstellen. Der Untergrund besteht aus undurchlässigem Geschiebemergel, der sich z. T. in inniger Verzahnung mit diluvialem Tonmergel befindet.

3. Der ausgedehnte Grundwasserstrom des Talsandes südlich und südöstlich von Düben steht in keiner Beziehung zu dem Tertiär. Hier trifft man überall in geringer Tiefe, oft schon in wenigen Dezimetern, auf ein ziemlich eisenarmes Grundwasser.

Literaturverzeichnis über das Nephrit-Geschiebe von Schwemsal

(Vergl. S. 270).

1. C. A. S. Hoffmann, Handbuch der Mineralogie (fortgesetzt v. Breithaupt), II. Bd., 2. Abt., S. 254. Freiberg 1815.
2. H. Fischer, Über die in den Pfahlbauten gefundenen Nephrite und nephritähnlichen Mineralien. Arch. f. Anthrop. Heft III, 1867, S. 337—344.
3. H. Fischer, Nephrit und Jadeit nach ihren mineralogischen Eigenschaften sowie nach ihrer urgeschichtlichen und ethnographischen Bedeutung. Stuttgart 1875, 412 S.

4. A. Arzruni, Neue Beobachtungen am Nephrit und Jadeit. Zeitschr. f. Ethnologie, XV. Jahrg., Heft IV. Berlin 1883, S. 163—190.
5. Hermann Credner, Über die Herkunft der norddeutschen Nephrite. Correspondenzbl. der D. anthrop. Ges. 1883, Nr. 4.
6. A. B. Meyer, Neue Beiträge zur Kenntnis des Nephrit und Jadeit. Abh. u. Ber. der Kgl. zool. u. anthrop.-ethnogr. Mus. zu Dresden 1890/91, Nr. 1, 1891, 42 S.

Berlin, den 21. November 1908.

Das Steinkohlengebirge von Ibbenbüren.

Von Herrn **O. Tietze** in Berlin.

Hierzu Tafel 22 und 23.

Nördlich von Ibbenbüren und bei Osnabrück ragen aus den mesozoischen und jüngeren Schichten in einzelnen Schollen Carbon und Zechstein empor, von denen ich das erstere in seinem Auftreten bei Ibbenbüren näher untersucht habe.

Die neueren Tiefbohrungen in der Münsterschen Bucht haben zwar ergeben, daß das Einfallen der Oberkante des westfälischen Carbons nach N. nicht so bedeutend ist, als man früher annahm; doch ist es bisher nicht gelungen, am nördlichen Innenrand der Münsterschen Ebene das Steinkohlengebirge wieder zu erreichen: es liegt in einer Tiefe, die zur Zeit für die wirtschaftliche Ausnutzung seiner Kohlenvorräte zu groß ist. Die Mächtigkeit des Ibbenbürener Carbons andererseits und die über große Strecken gleichförmige Ausbildung seiner Flöze spricht gegen die Annahme, daß sich diese Schichten in einem besonderen Becken gebildet haben könnten; es ist vielmehr sehr wahrscheinlich, daß das Carbon von Ibbenbüren und Osnabrück in unmittelbarem Zusammenhang mit demjenigen des Ruhrbeckens stand und jetzt von diesem nur durch eine bedeutende Verwerfung getrennt ist. Diese Störung, die also die südliche Grenze unseres Vorkommens bildet, ist zwar nirgends aufgeschlossen, doch wird man nicht sehr fehlgehen, wenn man ihr hercynisches Streichen und südliches Einfallen zuspricht. Ihre ungefähre Richtung[1]) ist über Tage angedeutet durch den

[1]) A. v. Koenen, Über die Störungen, welche den Gebirgsbau im nordwestlichen und westlichen Deutschland bedingen Nachr. v. d. Kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen No. 6, 1886, S. 197.

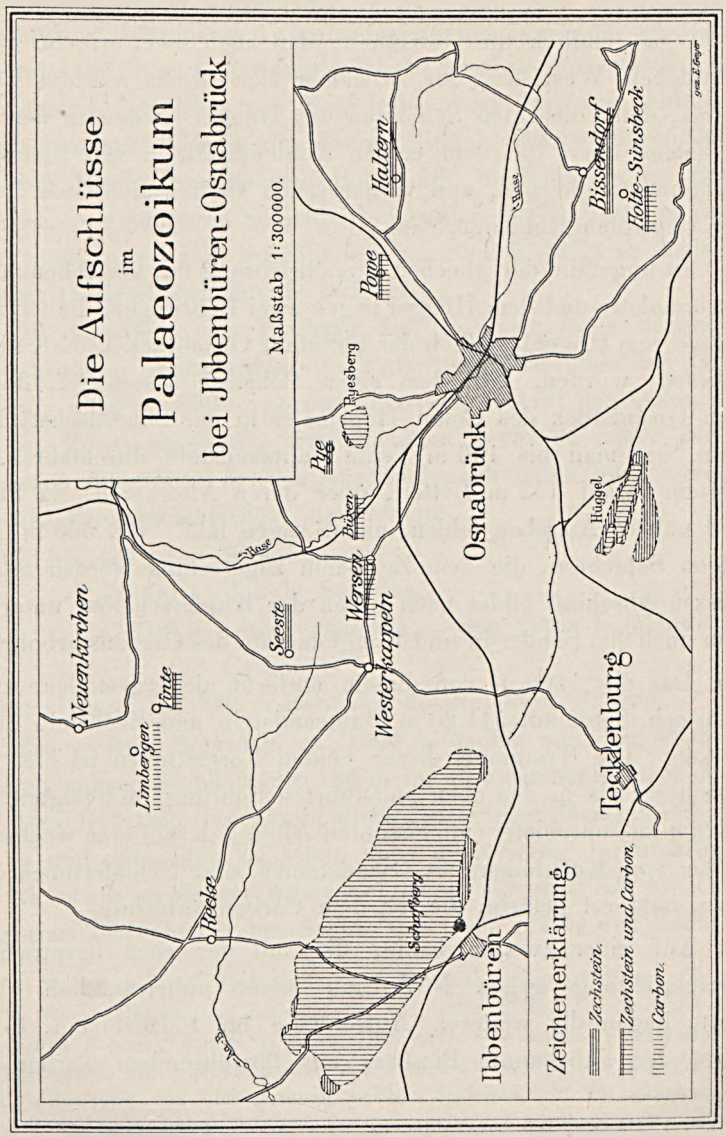
POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Lauf der Ibbenbürener Ahe aufwärts über ihr Quellgebiet hinaus, durch das Quellgebiet des Goldbaches und das Tal südlich vom Silberberg. Südöstlich vom Hüggel scheint sie einen Haken zu schlagen, indem sie für eine kurze Strecke in nord-nordöstliche Richtung übergeht, um gleich östlich vom Hüggel in ihre alte Streichrichtung über Oesede-Klosteroesede nach SO. hin weiter zu verlaufen. Nördlich dieser Kluft also liegt das Carbon allgemein in einem höheren Niveau als südlich von ihr, und abgesehen von den drei Punkten, dem Schafberg, dem Hüggel und dem Piesberg, wo die Formation weit über Meereshöhe ansteht, hat man sie oder den sie überlagernden Zechstein mit größeren Tiefbohrungen fast immer in einer solchen Tiefe angefahren, daß bei günstiger Beschaffenheit der Flöze deren Abbau möglich wäre.

Nebenstehendes Kärtchen soll eine Uebersicht über alle bis jetzt bei Osnabrück im Paläozoikum gewonnenen Aufschlüsse geben. (Fig. 1).

Die größte Oberflächenverbreitung besitzt das Carbon von Ibbenbüren; auch ist es bis in 1000 m Tiefe bekannt. Der Zechstein ist über Tage und durch den Bergbau unter Tage an zahlreichen Punkten auf und neben dem Ibbenbürener Carbon aufgeschlossen. Noch umfangreicher sind die Aufschlüsse in dieser Formation bei dem südöstlich von Ibbenbüren gelegenen Hüggel. Der Zechstein liegt hier auf Schichten, die Fr. Hoffmann[1]) als Rotes Totes Liegendes bezeichnete. Die »alte Steinkohlenbildung«, zu der er die kohlenführenden Schichten Ibbenbürens und des Piesberges rechnete, bildete nach ihm noch keine selbständige Formation, wurde vielmehr als eine Unterabteilung des Roten Toten Liegenden betrachtet. Bis in die neueste Zeit hinein folgte man der Anschauung Hoffmanns, das Liegende des Hüggelzechsteins wegen seiner rötlichen Färbung, und weil man noch keine Steinkohlenflöze in ihm gefunden hatte, dem Rotliegenden zu-

[1]) Fr. Hoffmann, Über die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Ibbenbüren und Osnabrück, Karstens Archiv für Bergbau und Hüttenwesen, XII, 2, 1826, S. 264 und derselbe, Untersuchungen über die Pflanzenreste des Kohlengebirges von Ibbenbüren und vom Piesberge bei Osnabrück, Karstens Archiv für Bergbau und Hüttenwesen XIII, 1826, S. 266.


Die Aufschlüsse
im
Palaeozoikum
bei Jbbenbüren-Osnabrück
Maßstab 1:300000.
Neuenkirchen
Limbergen
Vinte
Recke
Seeste
Hase
Wersen
Westerkappeln
Schafberg
Ibbenbüren
Rye
Bylesberg
Pente
Haltern
Osnabrück
Hüggel
Bissendorf
Holte-Stinsbeck
Tecklenburg
Zeichenerklärung.
Zechstein.
Zechstein und Carbon.
Carbon.

Figur 1.

zurechnen. Erst L. Cremer[1]) stellte es zum Carbon, freilich ohne Gegengründe vorbringen zu können. Eine Bohrung vom Jahre 1899 gab endlich die Gewißheit, daß auch hier, wie im ganzen nördlichen Westfalen, der Zechstein sich direkt auf das Carbon lagert, denn die roten Schichten des Hüggels gehen in der Tiefe in solche über, die dem echten Kohlensandstein von Ibbenbüren vollkommen gleichen, und vorher schon stellten sich auch die bisher vermißten Kohlenflöze ein[2]).

In ungefähr der gleichen Streichrichtung mit der Ibbenbürener Carbonplatte und dem Hüggel liegen zwei Bohrungen, die bei Holte östlich vom Hüggel, südlich der Bahnlinie Osnabrück-Löhne, niedergebracht wurden. Mit dem einen Bohrloch Bissendorf, das auf dem Grundstück des Colon Hogemeier in der Bauernschaft Holte steht, hat man bis 196 m Teufe Buntsandstein durchfahren. Es folgten darauf 152 m Letten, über deren Alter sich, da Proben und nähere Angaben fehlen, nichts sagen läßt. Bis 568 m Teufe folgen Schichten, die dem Zechstein zugerechnet werden müssen. Dessen Abschluß bildet nach unten der Kupferschiefer, unter dem man noch 9 m Sandstein und Konglomerate des Carbons erbohrt hat.

Das nur 1300 m von diesem entfernt niedergestoßene zweite Bohrloch hatte mit 541,20 m Buntsandstein und Zechstein durchsunken. Die Trennung dieser beiden Formationen ist hier noch unsicherer als in der oben angeführten Bohrung. Es folgten dann bis 559 m Tonschiefer (unbekannten Alters), darauf eine wechselnde Reihe von Konglomeraten, Sandsteinen und Schiefertonen, bald grau, bald rot gefärbt, die ich dem Carbon zurechne.

Auf einer zweiten Linie, die mit der eben besprochenen Streichrichtung gegen NW. hin nicht unbeträchtlich divergiert, liegen die weiteren Aufschlüsse im Paläozoicum: so vor allem der altbekannte Piesberg mit flözführendem Carbon und

---

[1]) L. Cremer, Die Steinkohlenvorkommnisse von Ibbenbüren und Osnabrück und ihr Verhältnis zur rheinisch-westfälischen Steinkohlenablagerung, Glückauf 1885, I, XXXI, Nr. 8, S. 131.

[2]) E. Lienenklaus, Über das Alter der Sandsteinschichten des Hüggels, 14. Jahresbericht des Naturw. Vereins zu Osnabrück 1901.

Zechstein. In seiner nächsten Nähe sind die Bohrlöcher von Wersen und Büren abgeteuft. Das erstere, vom Staate niedergebracht[1]), durchsank den Buntsandstein mit 246,89 m, den Zechstein mit 156,30 m und drang noch 81,15 m in flözleeres aus abwechselnden Schichten von Schieferton und Sandstein bestehendes Carbon ein. Das in den Jahren 1890—1892 bei Büren westlich vom Piesberg abgeteufte Bohrloch[2]) blieb 485 m im Buntsandstein und jüngeren Schichten; darunter folgten 180,8 m Zechstein, und unter ihm durchbohrte man noch 187,3 m flözleeres Carbon (Gesamtbohrlochteufe 853,1 m).

Ost-südöstlich vom Piesberg fast in einer Linie liegen die Tiefbohrungen Wilhelmshall bei Powe und Bissendorf bei Großhaltern. Erstere, 800 m nordwestlich vom Gehöft des Colon Eistrup in Powe abgeteuft, erreichte den Zechstein nach 349 m, durchsank ihn mit 72 m (den Abschluß nach unten bildete wiederum das Kupferschieferflöz), dann folgte

bis 427,40 m Konglomerat,
» 428,00 » dunkle Schiefer,
» 478,00 » »Rotliegendes« = den roten Schichten des Carbons;

darunter folgte bis 829 m normales flözführendes Carbon.

Ein zweites Bohrloch, ca. 1600 m östlich von dem eben genannten angesetzt, blieb mit 186 m im Buntsandstein stecken.

Das Bohrloch bei Großhaltern hatte eine Gesamtteufe von 607 m und dabei den Zechstein noch nicht völlig durchfahren.

In etwas größerem Abstande haben wir westlich vom Piesberg eine Tiefbohrung bei Seeste, die nach 247 m den Zechstein

[1]) Engelhardt, Die Tiefbohrung auf dem Rothenberg bei Wersen, Zeitschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen VII, 1859, S. 39. In der Nähe dieser fiskalischen Bohrung wurde im Jahre 1898 noch eine weitere private Bohrung niedergebracht, die unter Anhydrit und Gips bei 397,80 m schwarzen Schiefer faßte, unterlagert von dunkelgrauen weichen Schiefern. In der gleichen Tiefe erreichte das erstgenannte Bohrloch das Carbon, so daß es den Anschein hat, als ob auch das private Bohrloch diese Formation noch erreicht hatte. Vergl. auch Hoernecke, Die Lagerungsverhältnisse des Carbons und Zechsteins an der Ibbenbürener Bergplatte. Inaug.-Dissert., Halle a./S. 1901. (S. auch den Nachtrag S. 353.)

[2]) L. Oremer, a. a. O. S. 130.

und bei 406,5 m den Kupferschiefer erreichte. Mitten zwischen Seeste und Limbergen steht das Bohrloch Franziskahall bei Vinte auf dem Grundstücke des Middendorf, rechts vom Wege von Vinte nach Seeste und nahe der Seester Grenze gelegen (jüngere Formationen und Buntsandstein 178 m, Gips bis 359 m, dann flözleeres Steinkohlengebirge 28 m), und endlich folgen die beiden nördlichsten Steinkohlenbohrungen Limbergen I und II, die schon bei 115 bezw. 158 m das Carbon erreichten (nach den Registern des Bohrmeisters)[1]).

Bei den meisten Bohrungen konnte leider, wie schon bemerkt, eine Nachprüfung der Bestimmungen nicht erfolgen, da keine Proben aufbewahrt sind. Doch ist die Grenze zwischen Zechstein und Carbon infolge der jeder dieser Formationen eigentümlichen petrographischen Beschaffenheit der Gesteine wohl nie zu verkennen. Von geringerer Zuverlässigkeit sind die Angaben über die Grenzen zwischen Zechstein und Buntsandstein. Wir wissen über die Schichten des Mittleren und Oberen Zechsteins aus unserer Gegend fast nichts, ebensowenig bis jetzt über die Ausbildungsweise des Unteren Buntsandsteins. Durch die Auflösung leicht zerstörbarer Schichten in den hangenden Teilen des Zechsteins, begünstigt durch die bedeutende Zerklüftung der Formationen, scheinen große Einstürze erfolgt zu sein, welche die Grenzschichten gegen den Unteren Buntsandstein überall zerstört haben. Nur so ist es erklärlich, daß diese Schichten bisher nirgends anstehend gefunden wurden.

Für das Gebiet, über das sich die angegebenen Aufschlüsse verteilen (etwa 500 qkm), ist deren Zahl ja nur gering. Im Verein mit den Tagesaufschlüssen gestatten sie immerhin, in großen Zügen wenigstens, ein Bild vom inneren Aufbau dieses ganzen Bruchgebirgssystems zu entwickeln, und im besonderen lassen sie Rückschlüsse auf die geologische Geschichte der Ibbenbürener Bergplatte zu.

---

[1]) Die von mir in meinen »Beiträgen zur Geologie des mittleren Emsgebietes«, Dieses Jahrbuch für 1906, I, S. 181 irrtümlich angegebene Zahl von 134 m sei hierdurch berichtigt.

Wie ich schon oben sagte, liegt nördlich der großen Südspalte das Carbon durchschnittlich wesentlich höher als südlich von ihr. Aber es bildet mit den ihm auflagernden Formationen kein zusammenhängendes Massiv, sondern ein Schollensystem, in dem gewisse Richtungslinien besonders ausgeprägt sind. Teutoburger Wald und Wesergebirge bilden eine Art von Sattel[1]), der sich westlich Osnabrück plötzlich außerordentlich verbreitert. Durch zahlreiche Spalten, die der Sattellinie parallel streichen, ist die Sattelerhebung in parallele Streifen, Horste und Gräben zerlegt. Während sich diese Gliederung in dem breiten Tale zwischen jenen zwei Höhenzügen östlich Osnabrück leicht durch die stets im gleichen Streichen auftauchenden Erhebungen älteren Gebirges verrät[2]), ist sie westlich Osnabrück z. T. nur noch mit Mühe wieder zu erkennen. Der Horst der Ibbenbürener Carbonplatte ist zwar durch im hercynischen Streichen aufgerissene Spalten nach S. hin von seinem Vorland getrennt, und aus dem Verlauf des Teutoburger Waldes bis Rodde, einem kleinen Orte östlich Rheine, läßt sich entnehmen, daß bis zu diesem Orte keine Abweichung von der Hauptstörungsrichtung eingetreten sein kann. Nördlich vom Ibbenbürener Kohlengebirge dehnt sich dagegen eine weite mit jungen und jüngsten Bildungen bedeckte Ebene aus, die alles ältere Gebirge verhüllt. Die nördliche Sattelspalte, in ihrer Richtung durch den Kamm des Wiehengebirges erkennbar, läßt sich nur bis zur Larberger Egge südwestlich Bramsche verfolgen. Ob sich dann diese Störungsrichtung nach W. hin in ihrer Wirkung verschwächt oder nach N. wendet, um später in ihre alte Richtung zurückzukehren, ist noch ganz ungewiß. Auf letzteres ließe vielleicht die Beobachtung schließen, daß das östlich Lingen aus der Diluvialdecke in Form langgestreckter schmaler Sättel auftauchende Oligocän auf 8 km Länge stets das gleiche hercynische Streichen

[1]) v. Koenen, Über das Verhalten von Dislokationen im nordwestlichen Deutschland. Dieses Jahrbuch 1885, S. 81.

[2]) Kemper und Bölsche, Einige Bemerkungen über die Gliederung der Triasformationen und über ihre Verbreitung in der Umgebung von Bissendorf. 6. Jahresber. des naturw. Ver. zu Osnabrück 1885, S. 276.

aufweist. Ich neige dabei mehr der Ansicht zu, diese Sattelerhebungen auf tektonische Vorgänge zurückzuführen als auf diluvialen Eisdruck. Es müßten sonst ähnliche bedeutende Störungen älterer Schichten aus der näheren Umgebung bekannt geworden sei: so von Lohne westlich Lingen, wo Tertiär bis zu Tage ansteht, oder bei Emsbüren, wo sich präglaziale Tone[1]) mehr als 30 m über die Umgebung erheben.

Jedenfalls weicht schon bei der nördlich Wersen gelegenen Triasscholle das Streichen der Grenzlinie zwischen Buntsandstein und Muschelkalk stark nach N. ab; bei Seeste und Vinte-Limbergen ist ihr Streichen nördlich. Östlich und westlich dieser Horste scheinen große Einbrüche vorzuliegen, namentlich nach W. hin.

Außer dem hercynischen Spaltensystem, das mehr im S. und O. des von mir behandelten Gebietes eine herrschende Rolle spielt, haben wir ein zweites von nicht untergeordneter Bedeutung. Ob es älter oder jünger als das hercynische, läßt sich weder im einen noch im anderen Sinne mit aller Sicherheit entscheiden. Die Spalten dieses Systems streichen im wesentlichen nordsüdlich, oft mit mehr oder weniger Abweichung nach NW. oder NO. Wie ich schon bemerkte, scheint die große hercynische Südspalte bei Rodde östlich Rheine plötzlich aufzuhören; westlich dieses Punktes beobachtet man allenthalben bis über Bentheim hinaus rein ostwestliches Streichen der Gebirgsschichten. Ähnlich liegen die Verhältnisse weiter nördlich bei Lingen. Nur östlich der Ems zeigen sich die im hercynischen Streichen verlaufenden Oligocänsättel. Westlich Lingen liegt das Miocän? (Oligocän) ganz flach. Auch eine andere längst bekannte Erscheinung weist auf die Notwendigkeit hin, eine zwischen Rheine und Rodde in ungefähr nordsüdlicher Richtung mit Abweichung nach Westen verlaufende sehr alte Bruchlinie anzunehmen. Man weiß, daß die Entwickelung des Neocoms zu beiden Seiten der gedachten Störung recht verschieden ist, und die neuesten Bohrungen bei Bentheim, über die Herr

[1]) O. Tietze, Beiträge zur Geologie des mittleren Emsgebietes. Dieses Jahrbuch 1906, S. 175.

Harbort[1]) berichtet, haben ergeben, daß auch der Jura und schon die Trias westlich Rheine anders ausgebildet sind als in dem von mir untersuchten Gebiet bei Ibbenbüren und weiter östlich. Es waren offenbar die Sedimentationsbedingungen dort andere wie hier, was sich bei so geringen Entfernungen und derart gleichmäßiger Wiederkehr in weit auseinander gelegenen geologischen Zeiträumen am besten durch eine Störung erklären läßt, längs der ein wiederholtes Absinken erfolgen konnte.

Wie also der Oberlauf des Emstales durch die Kette des Teutoburger Waldes in seiner Richtung bestimmt ist, so scheint diese Störung dem Mittellauf den Weg gewiesen zu haben, denn von Rodde an folgt das alte diluviale Emstal, in dem es sich nach N. wendet, der Spur der angenommenen Verwerfungsspalte.

Diese Störungszone wäre somit älter als die hercynisch streichende Hauptsüdspalte und diese stößt an ihr ab.

Die nordsüdliche Störungsrichtung macht sich auch bei einer anderen Verwerfung bemerkbar, die in der Entwickelung des Schafberges selbst eine besonders wichtige Rolle gespielt zu haben scheint; ich werde weiter unten näher auf sie eingehen müssen. Hier wird die Nordsüdspalte von einer dem hercynischen System angehörenden, den Südrand der Carbonplatte begrenzenden Spalte abgeschnitten, sodaß kein Zweifel über das gegenseitige Altersverhältnis bestehen kann. Dieselbe hercynisch streichende Randspalte wird ihrerseits weiter östlich wiederum durch eine Nordsüdspalte abgeschnitten. Man wird also annehmen müssen, daß ein ungefähr nordsüdlich streichendes Spaltensystem hohen Alters vorhanden war, dessen Einfluß ungemindert bis in die hercynische Störungsepoche hinein andauerte.

Erzeugten so die hercynisch streichenden Verwerfungen Erhebungen, die langen, ungefähr parallel verlaufenden Sätteln gleichen, so löste das nordsüdlich streichende Spaltensystem seinerseits diese wieder in einzelne, nach allen Seiten schroff abfallende Horste

[1]) E. Harbort, Ein geologisches Querprofil durch die Kreide-, Jura- und Triasformation des Bentheim-Isterberger Sattels. v. Koenen-Festschrift 1907, S. 471—515.

auf, indem es aus jenem kurze oder längere Stücke in verschiedene Tiefen absinken ließ. Berücksichtigt man, daß das Gleiche auch für die zwischen den Sätteln bestehenden Mulden gelten kann, so ergibt sich als geologisches Bild ein höchst kompliziertes Schollenfeld, das dem Bergbau in größerer Teufe keine guten Aussichten eröffnet.

Über dem Carbon liegt, wie aus den Bohrungen und Tagesaufschlüssen hervorgeht, der Zechstein, in seiner unteren Abteilung normal entwickelt, in der oberen bei Ibbenbüren selbst kaum bekannt. Über dem Zechstein folgt der Buntsandstein, ob gleichförmig auflagernd oder nicht, ließ sich bis jetzt, bei Ibbenbüren wenigstens, nicht feststellen. Die Formation des Röt wird konkordant überlagert vom Muschelkalk, von dem bisher nur der Untere und Obere in der Ibbenbürener Gegend beobachtet wurde. Schließlich ist auch der Keuper als letztes Glied der Trias in Form von grauen Schiefertonen mit *Equisetum arenaceum* Brongn. und *Anoplophora* sp. nicht weit vom Südostrand des Schafberges aufgefunden worden. Der Jura und die Untere Kreide sind in allen ihren Hauptstufen aus der näheren und weiteren Umgebung bekannt.

Für die Geschichte unserer Ibbenbürener Bergplatte ergibt sich also aus den vorausgegangenen Betrachtungen: Bis in die Zeit der jüngeren Kreide war das Ibbenbürener Carbon offenbar noch nicht wesentlich aus seinem Zusammenhang mit den gleichaltrigen Schichten herausgelöst. Wohl mögen nordsüdlich und vielleicht auch hercynisch streichende Störungen das Carbon schon zur jüngsten Carbonzeit zerklüftet und verworfen haben. Zum Schluß der Rotliegendzeit waren jedoch alle Unebenheiten wieder so weit abgetragen, daß die jüngeren Formationen sich normal auf ihm ablagern konnten. Die Spezialuntersuchung hat nirgends einen Anhalt dafür ergeben, daß sich auf älteren Störungen danach bis etwa zur jüngeren Kreidezeit irgendwelche Bewegungen wieder bemerkbar gemacht hätten. Erst danach müssen zum Teil auf den alten vorgebildeten Spalten neue Brüche erfolgt sein, wozu weitere Verwerfungen kamen, die den Horst unserer Carbonplatte herausmodellierten. Von da an begann die Abtragung der jüngeren

Schichten, die bis zum Eintritt der diluvialen Vergletscherung so weit fortgeschritten war, daß wir auf der eigentlichen Bergplatte nur noch vereinzelte Reste des Zechsteins an Orten finden, wo sie durch ihre besonders günstige Lage vor vollkommener Vernichtung geschützt waren. Alle jüngeren Formationen sind nur noch in den am Rand der Hauptplatte abgesunkenen Schollen erhalten.

Die Eiszeit bedeckte zum Schluß den Horst samt seinem Vorland mit der Grundmoräne des Inlandeises und ihren Aufbereitungsprodukten, und der Tätigkeit von Wind und Wetter ist es bis jetzt nicht gelungen, die eiszeitlichen Ablagerungen trotz der exponierten Lage des Gebirgsrückens vollkommen wieder zu zerstören.

Ehe ich auf die speziellen Ausführungen eingehe, möge kurz die Lage der alten, auf der Ibbenbürener Carbonplatte gelegenen Grubenfelder beschrieben werden. Der orographische Charakter der Gegend kann als bekannt vorausgesetzt werden. Das westlichste Grubenfeld ist das der Zeche Dickenberg, hinter dem gleich östlich das der Zeche Buchholz folgt. Der tiefe Einschnitt des Bockrader Tales begrenzt es gegen Osten. Zwischen diesen beiden Zechen bildet eine große Verwerfung die natürliche Grenze, doch ist von ihr über Tage keine Spur zu sehen. Die Zeche Dickenberg war gelöst durch mehrere von Südwesten in den Berg getriebene Stollen, von denen der Tiefe Dickenberger noch heute offen ist. Das Buchholzfeld ist durch einen von Norden in den Berg getriebenen Stollen gelöst, wird jetzt aber vom Rudolfschacht aus gebaut. Südlich vor Buchholz liegt das Feld der alten Zeche Glücksburg, durch mehrere Stollen bei Overklaus, der Ladestelle Püsselbüren und durch den Abendstern-, den Pommer-Esche- und den Karlsschacht gleich nördlich Bayer gelöst.

Das alte Beustschachtfeld liegt um den Beustschacht herum. Das neue Oeynhausenschachtfeld beginnt mit dem bei Schulte-Meyer südwärts sich absenkenden Tale und erstreckt sich nach Osten bis zu dem tief eingeschnittenen Tale bei Postmeier. Das alte Morgensternschachtfeld endlich liegt östlich dieses Tales und

war gelöst durch den Tiefen Schafbergerstollen, der von NO., und früher durch den Adlerstollen, der von S. bei Groß-Oinghaus in den Berg getrieben war. Im allgemeinen bilden größere Verwerfungen die natürlichen Baugrenzen der Felder, doch gilt dies nicht für die alten Felder Glücksburg und Buchholz, deren Baue auf den Flügeln derselben Mulde liegen.

Über den Bergbau im Schafberg haben wir schon aus dem 17. Jahrhundert Nachrichten, und die Zechen Dickenberg und Buchholz werden bereits im Jahre 1735 als alte Zechen erwähnt. Natürlich hat dies soweit nach N. vorgeschobene Auftreten von altem Steinkohlengebirge schon zeitig die mit der Geologie sich beschäftigenden Forscher interessiert, und die geologische Literatur über den Schafberg reicht daher bis ins 18. Jahrhundert zurück. Karsten[1]) lieferte uns schon 1799 das Profil des 1771 begonnenen Tiefen Dickenberger Stollens und ergeht sich in Vermutungen über den damals noch ganz unbekannten Verlauf der Flöze Dickenberg und Buchholz. Wenn er auch das Schafbergflöz mit diesen beiden anderen noch nicht in Verbindung zu bringen wagt, so ist ihm doch schon bekannt, daß längs des ganzen Südrandes des Berges Flöze ausbeißen. Später beschäftigten sich vornehmlich Fr. Hoffmann, Castendyck[2]), W. v. Velsen[3]), Ferd. Römer[4]), Heine[5]), Geinitz[6]), v. Dechen[7]), L. Cremer und in neuester

[1]) Karsten, Die mineralogische Beschaffenheit der Steinkohlenflöze am Dickenberg, Buchholz und Schafberg im Lingenschen. Der Ges. naturf. Freunde zu Berlin Neue Schriften II Berlin 1799.

[2]) W. Castendyck, Geogn. Skizze a. d. Nordwest. Deutschland. N. Jahrb. für Min., Geol. und Petrefaktenk. Leonhardt und Bronn 1853. Derselbe, Der Rochusknapp oder Röchelsknapp bei Ibbenbüren, Verh. des Naturhist. Ver. der Pr. Rheinl und Westf. 10, Bonn 1853.

[3]) W. v. Velsen, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Ibbenbüren, Manuskript in den Akten der Berginspektion Ibbenbüren 1853.

[4]) Ferd. Roemer, Die jurassische Weserkette, Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1857, S. 674 und Verh. d. Naturhist. Ver. der Pr. Rheinl. und Westf. Bonn 1858, S. 283.

[5]) Heine, Geognostische Untersuchungen der Umgegend von Ibbenbüren. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1861 und Verh. d. Naturhist. Ver. für die Pr. Rheinl. und Westf. 1862.

[6]) Geinitz, Fleck und Hartig, Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas usw. München 1865, S. 319.

Zeit noch Hoernecke mit der Geologie des Ibbenbürener Carbons und Zechsteins.

Die Schichtenfolge des Carbons.

Das Carbon von Ibbenbüren, dessen Liegendes nicht bekannt ist, besteht aus einer weit über 1000 m mächtigen Schichtenreihe von Sandsteinen, Konglomeraten, Schiefertonen und, natürlich im untergeordneten Maße, Kohlenflözen. Die Schiefertone treten zwar meistens nur im Hangenden oder Liegenden der Kohlenflöze, oder doch in ihrer nächsten Nähe auf, doch bilden sie auch selbständige Bänke von zum Teil nicht unbeträchtlicher Mächtigkeit.

Das vollständige Profil durch die ganze Carbonschichtenfolge mit Ausnahme der allerhangendsten, flözleeren Partie lieferte uns die vor wenigen Jahren hart am Nordrande des Gebirges bei Mettingen bis 1000 m niedergebrachte Tiefbohrung. Es wäre zu ermüdend, die lange Reihe der sämtlichen erbohrten Schichten hier aufzuführen. Doch möge immerhin hervorgehoben werden, daß man keine Unterschiede hinsichtlich der petrographischen Zusammensetzung zwischen den liegenden und den schon bekannten Schichten hat feststellen können; dies gilt auch in Bezug auf die Beteiligung der Hauptgesteinsarten: Sandsteine, Konglomerat und Schieferton an der verhältnismäßigen Zusammensetzung des liegenden Schichtenkomplexes, und, was für die Zukunft des Ibbenbürener Steinkohlenbergbaues am bedeutsamsten ist, auch für die Zahl und Beschaffenheit der neu erbohrten Kohlenflöze.

Das Mettinger Bohrloch gibt den einzigen Aufschluß über die tieferen Carbonschichten. Es läßt sich daher nicht mit Bestimmtheit sagen, ob die in größerer Tiefe erbohrte Schichtenfolge wirklich die normale ist, ob nicht durch überbohrte, aber nicht beobachtete Verwerfungen Doppellagerungen oder dergleichen gestörte Verhältnisse vorliegen. Das Einfallen der Schichten ist

[7]) v. Dechen, Die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im Deutschen Reiche nebst einer physiographischen und geognostischen Übersicht des Gebietes 1873, S. 357. Derselbe, Erläuterungen der Geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen II, Bonn 1884.

zwar fast söhlig, aber in nächster Nähe des Bohrloches streicht eine bedeutende Verwerfung vorbei, sodaß man das Auftreten von Parallelklüften im Bereich der Bohrung erwarten muß.

Die hangende Partie ist durch den Bergbau und zahlreiche Steinbrüche sehr gut aufgeschlossen und bis auf mehr nebensächliche Punkte gut untersucht.

Die oberste Partie des Ibbenbürener Carbons umfaßt eine 4—500 m mächtige Schichtenreihe mit Kohlenflözen und darüber eine in ihrer Mächtigkeit unbekannte Schichtenreihe, in der keine Flöze vorkommen, die aber durch die Wechsellagerung rötlich gefärbter Schichten mit solchen von gewöhnlicher Färbung auffallend gekennzeichnet ist.

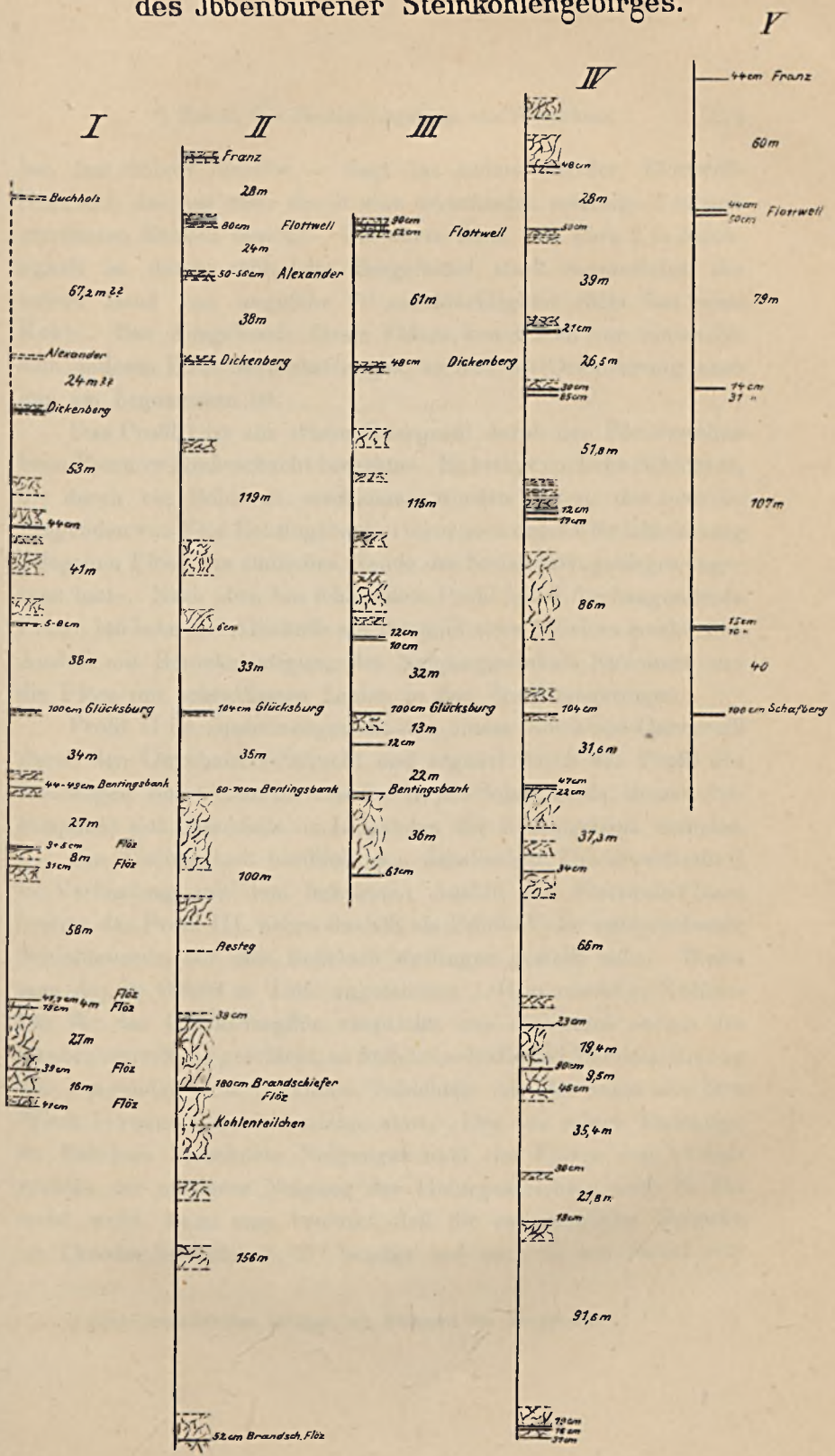
Aus alten und neuen Schacht- und Bohrlochsprofilen sind die im nebenstehenden Kärtchen (Fig. 2) zusammengestellten Profile entlehnt, die ein Bild von der Entwicklung der oberen flözführenden Abteilung geben sollen. Ich muß hierbei bemerken, daß den Mächtigkeitsziffern keine unbedingte Zuverlässigkeit innewohnt; die Mächtigkeiten der Bergemittel sind aus den alten Rissen mit dem Zirkel abgegriffen und umgerechnet worden.

Die Identifizierung der in diesem flözführenden Komplex auftretenden Schichten ist nur durch zwei Flöze ermöglicht, deren Profil mit seinen Eigentümlichkeiten fast über die ganze Erstreckung des Schafberges das gleiche bleibt. Es ist das Flottwellflöz, das auch Buchholz- oder Kittengerdsches Flöz genannt wird, und das Glücksburg- oder Schafbergflöz. Die mehrfache Benennung der Flöze stammt aus der Zeit, als ihre Identität in den verschiedenen Grubenfeldern, in denen man auf ihnen baute, noch nicht erkannt war.

Das Glücksburg-Schafbergflöz ist gekennzeichnet durch seine gleichmäßige Mächtigkeit von 1 m reiner Kohle. Es ist das Hauptflöz für die Kohlenproduktion. Sein Ausbiß ist am Südabhang des Berges bei Püsselbüren, bei den ersten Steinbrüchen nördlich Ibbenbüren und ganz im SO. des Höhenrückens südlich der Chaussee zu beobachten. Etwa 200 m über diesem Flöz — die Mächtigkeit dieses Zwischenmittels ist im ganzen Kohlenfeld, soweit man überhaupt beide Flöze übereinander aufgeschlossen

zu Seite 314

Fig. 2. Profile durch die flözführende Abteilung des Ibbenbürener Steinkohlengebirges.



Gisaldruck v. Bogdan Gisevius, Berlin W. Bülowstr. 66.
D. R. P.

hat, fast immer dieselbe — liegt das andere Leitflöz, Flottwell-Buchholz, das aus zwei durch eine verschieden mächtige Tonbank getrennten Bänken besteht. Die obere Bank von etwa 2 m Mächtigkeit ist durch zahlreiche Bergemittel stark verunreinigt, die untere Bank von ungefähr 70 cm Mächtigkeit führt fast reine Kohle. Das Ausgehende dieses Flözes kennt man von einem bis zum anderen Ende des Schafberges, so daß die Orientierung nach ihm am bequemsten ist.

Das Profil I ist aus einem Querprofil durch den Förderstollen beim Pommer-Escheschacht berechnet. Es bringt auch die Schichten, die durch ein Bohrloch erschlossen worden waren, das man im Liegenden von Flöz Bentingsbank, einem noch unter Flöz Glücksburg gelegenen Flöze, am südlichen Rande des Steinkohlengebirges angesetzt hatte. Nach oben hin fehlen dem Profil leider die hangenderen Flöze. Ich habe ihre Abstände aus ihrem in alten Arbeiten erschürften Ausbiß mit Berücksichtigung des Neigungswinkels berechnet und die Flöze mit schraffierten Linien in das Profil eingetragen.

Profil II ist zusammengestellt aus einem Nord-Süd-Querprofil durch den Oeynhausen-Schacht und ergänzt durch das Profil des 11-zölligen Bohrloches im von-der-Heydt-Schachtfelde, dessen Ansatzpunkt sich gleichfalls im Liegenden der Bentingsbank befindet.

Ein Tiefbohrloch nördlich vom fiskalischen Theodorschacht[1]) in Verbindung mit dem bekannten Ausbiß des Flottwell-Flözes lieferte das Profil III, neben das ich als Profil IV die entsprechende Schichtenreihe aus dem Bohrloch Mettingen gestellt habe. Wenn man das in 439,03 m Tiefe angefahrene 1,04 m mächtige Kohlenflöz für das Glücksburgflöz anspricht, wie dies auch seitens der Grubenverwaltung geschieht, so findet eine leidliche Übereinstimmung der hangenden und liegenden Schichten mit der sonst aus dem Werk bekannten Schichtenfolge statt. Der aus seiner Tiefenlage im Bohrloch berechnete Neigungswinkel des Flözes von 5° entspräche der mittleren Neigung der Gebirgsschichten nach N. hin recht wohl, wenn man bedenkt, daß die ursprüngliche Neigung im Theodor-Schachtfeld 20° beträgt und nach N. hin derart ver-

[1]) Liegt ostsüdöstlich Brügge, am Südrand der Bergplatte.

flacht, daß schon in 2 km Entfernung — die ganze Strecke zwischen Theodor-Schacht und Mettinger Bohrloch beträgt etwa 3,6 km — die Schichten des Steinkohlengebirges fast söhlig liegen, wie man aus den in der Mitte zwischen Wiehe und Ambergen gelegenen Steinbrüchen ersehen kann.

Das letzte Profil stammt aus dem Morgensternschachtfeld und ist aus den Angaben mehrerer alten Risse des dort schon seit den 70er Jahren auflässigen Bergbaues zusammengetragen. Ich habe mich darauf beschränkt, nur die Kohlenflöze und Bergemittel selbst einzuzeichnen; von einem Ausscheiden der Schiefertonbänke mußte ich aber, in Anbetracht der unzuverlässigen Angaben, absehen.

In den 5 Profilen ist das Flöz Glücksburg in gleicher Höhe eingetragen. Außer durch seine im ganzen Felde gleichbleibende Mächtigkeit und durch die Reinheit seiner Kohle ist es durch das Verhalten seines Nebengesteines gut charakterisiert. Im Hangenden ist es stets überlagert von einer 30—40 m mächtigen Bank eines Konglomerates bezw. eines konglomeratisch entwickelten sehr festen Sandsteines. Auf ihn legt sich ein kleines, wenige Zentimeter mächtiges Kohlenflözchen, das bisweilen von einem zweiten schmalen Bänkchen in geringer Entfernung begleitet wird. Man hat dieses Flözchen im alten Morgensternschachtfeld für das Flöz Dickenberg gehalten. Doch liegt dies letztere offenbar wesentlich höher im Profil, und zwar an der Stelle, wo man das Alexanderflöz angetroffen haben will; es ist also sehr wahrscheinlich, daß dieses aus einer Doppelbank von 14 + 31 cm Kohle bestehende Flöz das Flöz Dickenberg repräsentiert.

Während sich sonst im ganzen Feld die hangende Konglomeratbank fast unmittelbar auf die Kohle des Flözes auflagert, schiebt sich im O., das ist namentlich im Morgenstern-Schachtfelde, ein nicht unbedeutender, ziemlich gebrächer Packen Dachberge zwischen beide ein. Im Mettinger Bohrloch dagegen ist die hangende Konglomerat-Sandsteinbank in ihrem unteren Teil durch eine mehrere Meter mächtige Schiefertonbank unterbrochen. Im Liegenden führt das Flöz stets eine schmale Schiefertonbank und darunter Sandstein und Konglomerat in einer Mächtigkeit

von etwa 35 m bis zum nächstliegenden abbauwürdigen Flöz, der Bentingsbank.

Das Glücksburgflöz geht am Südabhang des Schafberges in Püsselbüren nördlich Korsmeier zu Tage aus, ferner weiter östlich oberhalb Overklaus, wo man seinen Ausbiß bald zwei Kilometer weit in südöstlicher Richtung längs des Gehänges verfolgen kann. Den besten Aufschluß über Tage gewährt der erste Steinbruch östlich der von Ibbenbüren auf das Plateau führenden Chaussee. Das Flözausgehende befindet sich in der Mitte der Steinbruchswand; der liegende Sandstein, getrennt vom Flöz durch eine mehrere Meter starke Schiefertonbank, wurde früher gebrochen. Die im Hangenden des Flözes vorhandene Konglomeratbank ist nur mehr gering mächtig, da sie hier zum größten Teil vernichtet ist; über ihr liegt eine dünne Schicht diluvialen kiesigen Sandes.

Zum letzten Male können wir den Ausbiß des Flözes im südöstlichsten Teil des Bergrückens nördlich Eggemeier verfolgen, wo er von ONO. nach WSW. streicht, in der Richtung auf Sommermeyer hin aber deutlich nach Süden abbiegt. Sonst überall wird das Ausgehende des Flözes durch Verwerfungen schon unter Tage abgeschnitten.

An den eben erwähnten vier Punkten geht auch das nächstliegende Flöz, die Bentingsbank, zu Tage aus; doch ist der Ausbiß überall mit Gebirgsschutt bedeckt, so daß er sich nirgends direkt beobachten läßt. Die Bentingsbank besteht im W. (im alten Glücksburgfeld) aus 18 cm reiner und 15 cm tauber Kohle, mehr nach O. im Beustschachtfeld soll sie 40—50 cm Mächtigkeit besitzen; im Oeynhausenschachtfeld, wo das Flöz jetzt abgebaut wird, ist sie 60—70 cm stark. Die Kohle ist nicht rein, sondern von Bergschnüren durchsetzt, die sich schwer aus der Kohle aushalten lassen. Im Morgensternschachtfeld läßt sich das Ausgehende des Flözes an dem Ausbiß der es begleitenden Schiefertonbank verfolgen.

Im Liegenden der Bentingsbank tritt Schieferton in einer Mächtigkeit von etwa 30—40 m auf. Dieser Schieferton bildet die liegendste noch zutage ausgehende Schicht des Ibbenbürener

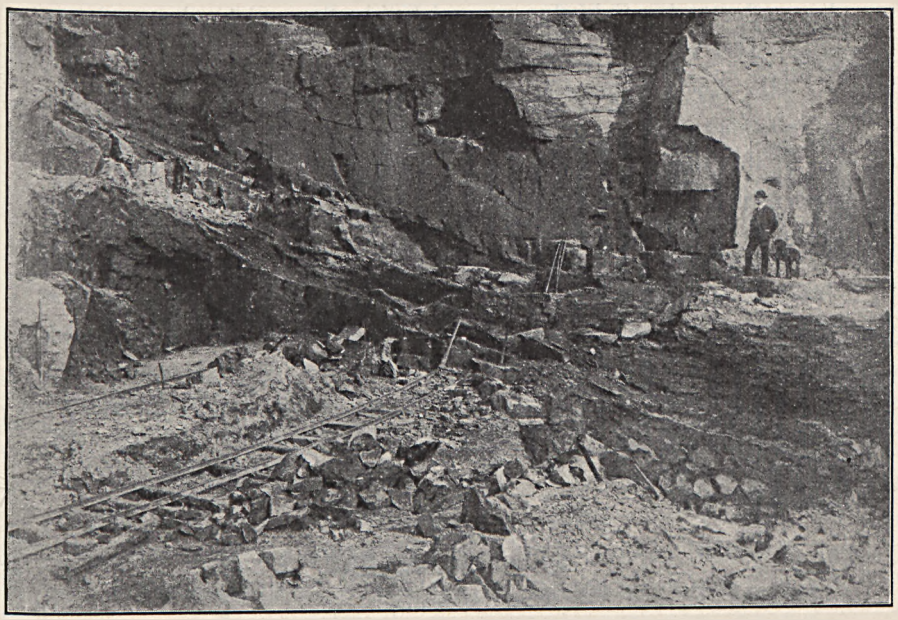
Carbons. Er ist bekannt längs des ganzen Abhanges nördlich der Ladestelle Püsselbüren, ferner durch flache Bohrungen und Schürfe in der südöstlichsten Ecke des Carbonrückens nördlich Konermann, sonst aber noch durch die beiden schon erwähnten alten Tiefbohrungen, beim alten Püsselbürener Förderstollen und im von-der-Heydt-Schachtfeld. Das Auftreten dieser Tone im Liegenden der sonst mehr durch ihre häufigen Konglomerate ausgezeichneten Ibbenbürener Steinkohlenformation veranlaßte Heine zu der Annahme, daß die liegenderen Schichten dem westfälischen im großen ganzen vorwiegend aus Schieferton bestehenden Carbon ähnlicher würden. Die Mettinger Bohrung hat diese Annahme widerlegt.

Alle liegenderen Schichten sind nur durch Bohrungen bekannt; ich will mich daher darauf beschränken, auf die Profile I, II und IV und bezüglich des Mettinger Bohrloches auf meine Andeutungen Seite 313 hinzuweisen.

Die Schichtenreihe zwischen Glücksburg- und Flottwellflöz führt über der schon besprochenen Konglomeratbank im Hangenden des erstgenannten Flözes eine stets wechselnde Schichtenfolge von Schiefertonen und Sandsteinen, von denen erstere namentlich in den unteren 40—50 m stärker hervortreten. In diesem unteren Schichtenkomplex kommen da und dort kleine Flözchen vor, die man miteinander zu indentifizieren versucht hat. Doch scheinen mir einige neue Beobachtungen darauf hinzuweisen, daß solche Versuche erfolglos bleiben müssen. In einem Steinbruch, der etwas nördlich von demjenigen Steinbruch an der Chaussee Ibbenbüren-Schafberg angelegt ist, in dem Flötz Glücksburg zutage ausgeht, also in denjenigen Schichten, die gleich im Hangenden über diesem Flöze folgen, beobachtete ich deutliche Diskordanz zwischen zwei mächtigen Sandsteinbänken. In dem großen südlich Goldbeck gelegenen Steinbruch, der im Hangendsten der genannten Sandstein-Konglomeratbank betrieben wird, hat der nördliche Steinbruchstoß eine in die Schichten des Sandsteines eingesenkte Mulde angeschnitten (Fig. 3), die mit Schieferton, Kohlenflözchen und zwischen beiden stehendem Nebengestein ausgefüllt ist. Man erkennt deutlich, daß die Mulde in den Sandstein nach-

träglich offenbar durch Erosion eines Wasserlaufes eingeschnitten und das von diesem geschaffene Bett dann mit Ton und den Überresten einer auf ihm entstandenen Flora wieder ausgefüllt wurde. Die liegenden Sandsteine werden ebenso wie die Schichten der Muldenausfüllung diskordant von jüngeren Sand-

Figur 3.



Steinbruch südlich Goldbeck.

In die sonst söhlig gelagerten Sandsteinbänke (links unten und rechts oben) ist eine Mulde von Schiefertonen und Kohlenflözchen mit gegen das Liegende diskordanter Lagerung eingeschoben.

steinschichten bedeckt. Die Schiefertone und Flözchen keilen also noch innerhalb des Steinbruches nach beiden Richtungen aus [1]).

[1]) Diese und entsprechende Beobachtungen bewogen mich, auf der Kartendarstellung die im Carbon erbohrten Schiefertonbänke nur dann auf größere Entfernungen durchzuziehen, falls mir weitere Bohrungen ihr Vorhandensein auch wirklich verrieten.

Ganz dasselbe eben geschilderte Bild bot sich mir noch einmal in einem weiteren Steinbruch östlich Gladbeck und südlich der Schule, der in noch höheren Schichten angesetzt ist. Es haben also zur Zeit der Sedimentation dieser Schichten bereits zu verschiedenen Malen Abtragungen stattgefunden, verbunden mit Ablagerungen jüngerer Schichten in den durch die Erosion entstandenen Senken. Es ist somit klar, daß man die in diesem Komplex auftretenden Schieferton- und Kohlenflöze nicht ohne weiteres miteinander identifizieren kann.

Mit der Annäherung an Flöz Flottwell-Buchholz treten die Schiefertone mehr zurück. Es folgt dann ein Flöz Dickenberg, das in der alten Zeche Dickenberg über der Tiefen Dickenberger Stollensohle abgebaut wurde; das Profil des Flözes ist in jenem Grubenfeld folgendes:

18 cm Kohlenschiefer,
10 » Schieferkohle,
47 » reine Kohle.

Unter und über ihm liegt Schieferton, auf dessen Ausgehendem die Ziegeleien bei Friekenstein und Brockmann bauen. Im Beustschachtfeld hat sich das Profil schon wesentlich geändert; es lautet:

31 cm Kohle,
10 » Brandschiefer,
3 » Schram,
10 » Brandschiefer.

In Dach und Sohle Schieferton.

Im Theodorschachtfeld ist das Flöz mit 48 cm durchbohrt worden, und im Morgensternschachte liegt dort, wo man es im Schichtprofil erwarten sollte, ein Doppelflöz von 14 + 31 cm Kohle, das aber, wie ich schon sagte, von den Alten für das Alexanderflöz gehalten wurde. Auch das Mettinger Bohrloch zeigt an dieser Stelle ein Doppelflötz von 30 + 85 cm Kohle.

Ungefähr in der Mitte zwischen Dickenberg- und Flottwellflöz liegt das Alexanderflöz. Auch sein Profil und seine Mächtigkeit werden sehr verschieden angegeben. Im alten Buchholzfeld

streicht am westlichen Gehänge des Bockradertales im Liegenden des Buchholzflözes ein doppelbankiges Flözchen aus, das ich für das Alexanderflöz halten möchte. Im Beustschachtfeld soll dieses Flöz inkl. 44 cm Bergen 122 cm, im östlichen Teil dieses Feldes aber nur noch 47 cm mächtig gewesen sein. Im Oeynhausen-Schachtfeld hat man unter dem Flottwellflöz das Alexanderflöz mit 50—56 cm durchfahren. Über seine Beschaffenheit weiter im O. konnte ich Zuverlässiges nicht ermitteln. Nur im Mettinger Bohrloch befindet sich ungefähr an der Stelle, wo es im Profil auftreten müßte, ein Flözchen von 21 cm Mächtigkeit.

Das Ausgehende des Flottwell- oder Buchholzflözes, des oberen unserer beiden Leitflöze, begegnet uns zum ersten male am Westende des Bergrückens, im eigentlichen Dickenberg, mit etwa nordsüdlichem Streichen. Mit demselben Streichen läßt es sich etwa 1 Kilometer weiter östlich auf einer Strecke von 3 Kilometer Länge über den Bergrücken nach N. hin verfolgen. Zum dritten male begegnet es uns nördlich Rohlmann mit ostwestlichem Streichen, muldet östlich der Schule und streicht dann auch nördlich, beinahe 3 Kilometer weit, um dann nach O. umzubiegen. Von neuem geht es zu Tage aus als Kittengerdsches oder 63-zölliges Flöz bei der Glashütte am Südhang des Berges. W. v. Velsen hatte zum ersten Male darauf hingewiesen, daß nach der ganzen Flözbeschaffenheit und den im Hangenden und Liegenden folgenden Nebenflözen dieses Flözstück mit dem Buchholzflötz identisch sein müßte. Hoernecke bringt auf seiner Karte ein Flöz von 63 cm an Stelle des 63-zölligen, ein Irrtum, der ihn veranlaßt hat, die Fortsetzung des Buchholzflözes an einem anderen Orte zu suchen, und der so indirekt Schuld ist an seiner auffälligen Sattelkonstruktion im Bockrader Feld. Im Beustschachtfeld haben wir das Flöz wieder mit NW-SO-Streichen, und von Schulte-Meyer an streicht es ostwestlich weiter über 6 Kilometer bis an den Ostrand des Gebirges. Obgleich dieses Flöz somit über eine streichende Länge von etwa 14 Kilometer, der langen Achse der Bergplatte entsprechend, bekannt ist, hat man es doch in dem Mettinger Bohrloch, wenigstens in seiner charakteristischen Zu-

sammensetzung, nicht angetroffen. An seiner Stelle findet sich dort im Profil ein Flöz von 50 cm Mächtigkeit. Es wäre möglich, daß das Bohrloch nur die Unterbank durchörtert hat, während die Oberbank an dem Punkte, an dem das Bohrloch auf sie hätte stoßen müssen, durch eine Verwerfung abgeschnitten ist. Das Gebirge ist ja sehr zerklüftet; lange Zeit versank während des Abteufens des Bohrloches alles Spülwasser im Gestein. Doch möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß man auch an eine bedeutende Mächtigkeitszunahme des die beiden Flötzbänke trennenden Gesteinsmittels denken könnte. Ist doch der Abstand der beiden Flözbänke im äußersten W. bereits auf 5,5 m gestiegen. Immerhin hat das 28 m über der 50 cm mächtigen Unterbank angetroffene Flözchen nur sehr wenig Ähnlichkeit mehr mit der sonst bald 2 m mächtigen aus vielen einzelnen mit einander wechsellagernden Bänken von Kohle und Kohlenschiefer bestehenden Oberbank des Flözes Buchholz. Ich halte daher dieses im Mettinger Bohrloch 48 cm mächtige Flöz für das auch sonst über den ganzen Carbonrücken hin bekannte Flöz Franz, das sogenannte erste Hangende, über dem noch ein zweites Hangendes von geringerer Mächtigkeit folgt. Das Mettinger Bohrloch führt über diesem letzteren noch ein drittes hangendes Kohlenbänkchen von 20 cm, das auch im Westfeld hie und da beobachtet wurde. Darüber folgen 60 m Flözleeres, aus Sandstein, Schieferton und Konglomerat bestehend. Ob aber hiermit auch wirklich die Reihe der Flöze nach oben hin abgeschlossen ist, kann ich nicht behaupten. In den hangenderen Schichten, die längs des ganzen nördlichen Gebirgsrandes anstehen und meist durch ihre rote Färbung ausgezeichnet sind, hat man nur schwache Bestege beobachtet. Am Ostrand ist östlich des Morgensternschachtes das Gebirge durch eine Reihe nordsüdlich bezw. nordwestlich streichender Verwerfungen abgeschnitten, und es stößt infolgedessen der zwischen Flöz Schafberg und Flöz Flottwell gelegene Gebirgsteil an jüngeren Schichten, die den Osthang des Berges bilden, ab. In diesem jüngeren Gebirgsteil, in dem schon reichlich rot gefärbte Schichten auftreten, wurden sowohl vom Tiefen Schafberger Stollen, wie von einem von

Osten her in den Berg getriebenen Versuchsstollen verschiedentlich Flöze angefahren, die jedenfalls hangender als Flottwell sind, doch läßt sich nicht feststellen, ob sie mit dem einen oder anderen der drei »hangenden Flöze« ident sind.

Ich komme nunmehr zu den hangendsten bekannten Schichten des Carbons, die durch ihre rote Färbung die älteren Geologen zu der Annahme verführt hatten, daß auf dem Schafberg auch die untere Stufe des Perm, das Rotliegende, ausgebildet sei. Diese Schichten besitzen eine nicht geringe Verbreitung. Von W. nach O. habe ich sie bei Uffeln beobachtet, am Westabhang des Dickenberges, meist in flachen Bohrungen als Schieferletten, am Südhang des Kälberberges als roter Sandstein, am ganzen Nordrand des Buchholzfeldes und auf dem Martensberg als blauroter Schieferton und als Sandstein und Konglomerat von gleicher Farbe. Der Gartenberg, die Erhebung zwischen den beiden Paralleltälern des großen Bockrader Tales, besteht auf seinem westlichen Abhang fast ganz aus solchen Schichten. Sie sind im Tiefen Dickenberger Stollen östlich Bayer durchfahren worden. Am Nordostrand des Querenberges und auf dem ganzen Westhang des Mittelberges sind die roten Sandsteine und Schiefertone vertreten, ferner am Nordabhang des Bergrückens südlich Ambergen, dann erst wieder auf dem Ostabhang, östlich Höveringhausen, im Tiefen Schafberger Stollen und beim Morgensternschacht. Aus dem Eisensteinbergbau der Zechen Perm und Hector[1]) weiß man, daß solche Schichten auch am Südabhang in den vom Permer Stollen durchfahrenen abgesunkenen Carbonschollen auftreten. Streichen und Fallen der roten Schichten geht überall, soweit es beobachtet werden konnte, demjenigen der benachbarten flözführenden Carbonschichten parallel. Die roten Schichten wechsellagern mit solchen der normalen Färbung, daher es denn nicht selten ist, daß rote und blaugraue Schiefertone ganz nahe beieinander anstehen; auch kann man im selben Handstück den oft fast unmittelbaren Übergang von Gesteinsvarietäten der einen Färbung in solche der anderen Färbungen beobachten. W. v. Velsen glaubte einen

[1]) An der SO.-Ecke des Plateaus gelegen.

Unterschied zwischen den Konglomeraten dieser Schichtenreihe und solchen der flözführenden Partieen feststellen zu können, insofern, als jene Konglomerate ein tonigeres Bindemittel hätten. Ich kann diese Beobachtung nicht bestätigen. Alle Sandsteine und Konglomerate des Schafberges haben, wenigstens in den oberen Teufen, selbst bis unter die Bentingsbank hinab, ein toniges Bindemittel zum Unterschied von denjenigen des Piesberges, wo das Bindemittel oft mehr tonig-kieselig ist, ein Umstand, der die Verwendung des Piesbergmateriales zu Chausseesteinen ermöglicht, während sich der Ibbenbürener Stein hierzu nicht eignet.

W. v. Velsen erwähnt ferner, daß im Liegenden dieser rot gefärbten Schichten ein gelber fettiger Letten anstehe, der in den Steinbrüchen nirgends durchsunken sei. Ich konnte diesen Letten nirgends mehr beobachten, will aber nicht bezweifeln, daß er in manchen Steinbrüchen früher angestanden haben mag. Im Morgensternschacht uud Lichtloch Nr. 5 des Tiefen Schafberger Stollens, in welchen beiden noch rote Schichten durchfahren wurden, hat man jene fetten Letten offenbar nicht angetroffen. Es wäre jedoch möglich, daß in diesen beiden Schächten die roten Schichten durch Verwerfungen neben solche der normalen Färbung aus der liegenderen Partie gesenkt worden sind, so daß das Profil kein vollständiges ist; auf den alten Rissen sind auch in der Nähe des Schachtes zahlreiche Klüfte eingetragen.

Auch im Mettinger Bohrloch hat man zunächst rote Schichten durchfahren. Das Profil lautet hier nach den Angaben des Bohrmeisters:

Bis 0,95 m gelber Lehm;
» 1,58 » Sandsteingerölle;
» 3,11 » rote Letten;
» 21,44 » Sandsteingerölle;
» 23,35 » Sandstein blaugrau;
» 27,18 » Sandsteingerölle;
» 28,51 » Sandsteine mit Letten;
» 34 » rötliche Letten;
» 41,80 » Schiefer blaugrau.

Der gelbe Lehm entspricht offenbar der Feinsand- (Sandlöß-) decke, die bei Mettingen überall den Nordhang des Schafberges

bedeckt. Die drei Schichten Sandsteingerölle deuten auf Klüfte hin und deren Ausfüllungsmasse. Die roten bezw. rötlichen Letten liegen zwischen Schichten der normalen Färbung. Unter den Letten bei 34 m folgen abwechselnd Sandstein und Schieferton, und bei 60 m wurde bereits das erste Flöz angefahren, ohne daß man auf jene gelben fetten Letten gestoßen wäre.

Das beim Mathildenschacht auf dem Hüggel abgestoßene Bohrloch durchsank über 300 m rote Schichten, aus Schieferton und Sandstein bestehend. Es folgten auch hier ohne Zwischenlagerung eines gelben Letten die normalen Sandsteine und Schiefertone des Carbons mit Kohlenflözen.

Bei der Bohrung Powe gibt die Bohrtabelle 50 m Rotliegendes — es sind dies natürlich die roten Carbonschichten — darunter Schieferton, Konglomerat und Sandstein und 46 m unter der unteren Grenze der roten Schichten das erste Kohlenflöz an. Auch hier fehlt eine Angabe über den gelben Letten.

Das Bohrloch bei Holte ergab unter dem Zechstein folgendes Profil:

von 541,90 bis 559,00 m Tonschiefer (unbekannten Alters)
» 587,90 » Konglomerat,
» 592,10 » roter Sandstein,
» 604,70 » roter Tonschiefer,
» 607,50 » Konglomerat,
» 607,70 » Tonschiefer,
» 628,90 » grauer Sandstein,
» 630,70 » roter Tonschiefer,
» 640,20 » Konglomerat,
» 642,20 » roter Tonschiefer,
» 659,80 » grauer Sandstein,
» 662,00 » roter Tonschiefer,
» 663,60 » Konglomerat,
» 666,60 » grauer Sandstein;

also auch hier treten keine gelben fetten Letten als Grenzschicht auf.

Der Abstand der Unterkante der roten Schichten vom hangendsten Flöz beträgt im Mettinger Bohrloch 26 m, bei Powe 46 m; im Bohrloch bei Holte tritt selbst 64 m unter der liegendsten roten Schicht noch kein Flöz auf, und in den beiden Bohrungen von Limbergen beträgt die durchbohrte flözleere Partie 556 m bezw. 597 m, ohne daß man in ihr auch nur eine Andeutung

einer Rotfärbung hätte bemerken können. Die rote Farbe beginnt also nicht mit einem bestimmten Horizont, sondern reicht an verschiedenen Orten verschieden tief herab. Fand sich doch Schieferton selbst im unmittelbaren Hangenden von Flöz Buchholz, wie mir eine Stufe aus dem Buchholzfeld bewies, vereinzelt deutlich dunkelblaurot getönt, und auch am Hüggel scheint der Sandstein selbst im Liegenden des hangendsten Flözes noch rötlich gefärbt zu sein.

Die Carbonschichten über den hangendsten Flözen sind also nur dadurch charakterisiert, daß sie eben keine Flöze führen. Petrographisch lassen sich keine Unterschiede feststellen. Die rote Färbung ist vom Alter der Schicht unabhängig. Auch in neueren Tiefbohrungen am Nordrande des Ruhrkohlenbeckens und am Niederrhein hat man das Produktive Carbon — es sind dies allenthalben ältere Schichten als die bei Ibbenbüren und Osnabrück anstehenden — rot gefärbt[1]) gefunden.

Auch Fr. Hoffmann[2]) berichtet schon von roten Schichten aus den hangenderen Partieen des Millstone-Grit in England an den Ufern des Severn, in dem Becken von Bristol und Forest of Dean, die bereits schmale Kohlenflöze führen. Auch im nördlichen Fankreich treten rote Carbonschichten nicht weit über dem Kohlenkalk auf, in denen Kohlenflöze liegen.

G. Müller glaubte nachgewiesen zu haben, daß die rote Färbung nur dort vorhanden ist, wo Zechstein das Carbon bedeckt, oder doch einmal bedeckt hat. Bekanntlich legt sich der Kupferschiefer bei Ibbenbüren wie auch weiter südlich diskordant auf das Steinkohlengebirge. Es läßt sich dies bei Ibbenbüren am deutlichsten in den durch den Permer Stolln am Südabhang des Bergrückens geschaffenen Aufschlüssen beobachten. Hier liegt der

---

[1]) G. Müller, Zeitschr. der Deutschen Geolog. Gesellsch. 54, 1902. Prot. der Maisitzung.

Ders., Referat über A. Middelschulte, Über die Deckgebirgsschichten des Ruhrkohlenbeckens und deren Wasserführung. Zeitschr. für prakt. Geolog. 1903, S. 241.

[2]) Über die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Ibbenbüren usw., S. 315 u. 318.

Kupferschiefer auf allen Schichten des Carbons, die in der Hauptsache westliches Einfallen haben, mit südlichem Einfallen auf. Sandsteine, Konglomerate und Schiefertone und Kohlenflöze werden von ihm glatt abgeschnitten. Hier kann man aber auch beobachten, daß keineswegs sämtliche den Zechstein berührenden Schichten des Carbons rotgefärbt sind; diese letzteren treten sogar gegen die normal gefärbten zurück. Es scheint somit die Überdeckung mit Zechstein nicht die Ursache der Rotfärbung zu sein. Es ist wohl mehr an eine Einschleppung von Eisenoxyd aus älteren Schichten, z. B. Devon zur Zeit der Absetzung der betreffenden Sedimente zu denken. Dieses Eisenoxyd mußte zunächst als feinster Detritus mit tonigen Bestandteilen zusammen das Bindemittel zwischen den gröberen Gemengteilen, den Sandkörnern, bilden, mochte sich auch wohl in selbständigen roten Schiefertonbänken abgelagert haben, die später wieder zertrümmert wurden. Denn in den der roten Zone des Carbons angehörigen Konglomeraten und Sandsteinen finden sich ziemlich häufig Stücke roten Schiefertons als Geröll eingeschwemmt, eine Erscheinung, die umso mehr auffällt, wenn das betreffende Gesteinsstück sonst die normale graue Farbe aufweist. So erklärt sich auch die in den verschiedenen Profilen beobachtete Wechsellagerung roter und grauer Schichten in den Grenzhorizonten über den flözführenden Schichten. Da die Zunahme der Konglomerate in unserem Schichtenkomplex sich am einfachsten auf ein neues Einsetzen tektonischer Bewegungen in der damaligen Erdkruste zurückführen läßt, so liegt die Wahrscheinlichkeit nahe, daß zur selben Zeit die Abtragung größerer Flächen devonischer Schichten im Oberlauf unserer Carbonströme begann, womit also auch das erste Auftreten roter Schichten im Carbon selbst zusammenfällt.

Es ist merkwürdig, daß die beinahe 600 m mächtige flözleere Carbonpartie von Limbergen keine roten Schichten führt. Man traf in dem einen Bohrloch auch keinen Zechstein zwischen Buntsandstein und Carbon. Es mag der Ausfall dieser Formation durch das Auftreten einer Verwerfung bedingt sein, wie

Beyschlag[1]) annimmt. Das andere Bohrloch zeigt zwischen jenen beiden Formationen ein brecciöses dolomitisches Gestein, dessen nähere Untersuchung leider keinen Aufschluß über seine Altersstellung gab.

Man hat das Kupferschieferflöz in normaler Entwicklung nur mit äußerst geringen oder gar keinem Erzgehalt in den nördlichsten Bohrungen Westfalens und am Niederrhein, am Schafberg, Hüggel und in den meisten der oben angeführten Tiefbohrungen in der Nähe Osnabrücks wiedergefunden, so daß man seine ursprüngliche Anwesenheit auch bei Limbergen voraussetzen muß. Die äußerst gleichmäßige Entwicklung des Kupferschiefers läßt aber weiterhin den Schluß zu, daß die Abrasionsfläche, mit der das Carbon vor Beginn der Zechsteintransgression nach oben hin abschloß, fast ganz eben gewesen sein muß. Über die wirkliche Mächtigkeit der hangendsten flözleeren Partie läßt sich daher garnichts aussagen; es hat freilich den Anschein, als ob sie nach N. mächtiger würde.

Fasse ich meine Ausführungen über die Entwicklung des Carbons bei Ibbenbüren nochmals zusammen, so haben wir eine untere, fast 1000 m mächtige flözführende Abteilung und eine obere flözleere Abteilung, die aber zur Zeit des Rotliegenden zum Teil wieder völlig abgetragen wurde, letzteres namentlich am Südrande der Bergplatte. Es liegt kein Grund[2]) vor, die obere Partie ihrer roten Farbe wegen dem Rotliegenden zuzuzählen, um so mehr als anderwärts die jüngsten Carbonschichten auch schon diese Farbe führen, andere Gründe für die Absonderung der oberen Schichten sich aber nicht als stichhaltig erwiesen haben. Man kann auch die Konkordanz der hangendsten roten Schichten mit dem Kupferschiefer, wie solche am Hüggel beobachtet sein sollen, nicht dafür anführen, vielmehr scheint es mir, daß beide Formationen hier mehr zufällig die gleiche Neigung haben.

---

[1]) In einem in den Akten der Geologischen Landesanstalt aufbewahrten Gutachten über die Bohrungen bei Limbergen.

[2]) F. Beyschlag und K. v. Fritsch, Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rotliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten. Abh. der Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt N. F. 10, 1899, S. 256.

Flora und Fauna.

Die Flora des Ibbenbürener Carbons ist des öfteren Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen, und es haben uns unter anderm Fr. Hoffmann, v. Dechen und Geinitz (a. a. O. S. 196) ausführliche Pflanzenlisten überliefert. Potonié[1]) hat die Ibbenbürener Schichten als die hangendsten des mittleren Obercarbons bezeichnet. Die Erwartung, in den durch das Bohrloch Mettingen erhaltenen Bohrkernen die Bindeglieder zur Flora der hangendsten Schichten des Ruhrkohlenbeckens zu erhalten, hat sich nicht erfüllt.

Die Fauna ist im Ibbenbürener Steinkohlengebirge bisher nur durch eine Form vertreten, die sich in alten Stufen vorgefunden hat, die als Belegstücke für die im Tiefen Schafberger Stollen durchörterten Schichten aufbewahrt wurden. Es ist eine *Estheria*; hier ihre Beschreibung:

Estheria tenella Jordan sp.

Taf. 23, Fig. 1.

Die wenigen Schalenreste sind meist recht unvollkommen erhalten, sie bilden glänzende schwarze Häutchen auf einem grauen feingeschichteten Schieferton.

Die Schalen sind breit-oval bis eiförmig; Länge 3,5 mm, Breite 2,5 mm. Der Schloßrand ist beinahe gerade, die Ecken abgerundet, die hintere Ecke weniger scharf gebogen als die vordere. Der Wirbel ist äußerst schwach gewölbt und liegt der vorderen Ecke näher. Auf der Innenseite der Schale läßt sich in einem Abdruck eine feine schwach gebogene Ligamentgrube parallel dem Schloßrand erkennen.

Den Wirbel umgeben konzentrische fadenförmige Streifen, in unserer Abbildung der Zahl nach 4, auf anderen schlechter erhaltenen Exemplaren sind ihrer mehr angedeutet, so daß anzunehmen ist, daß das Fehlen der inneren Streifen bei dem abge-

---

[1]) Potonié, Die floristische Gliederung des deutschen Carbons und Perm. Abh. der Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt N. F. 21, Berlin 1896.

bildeten Exemplar nur am Erhaltungszustand liegt. Es scheinen die dem Wirbel zunächst gelegenen Streifen bisweilen überhaupt nur schwach ausgebildet zu sein. So sind sie in Rupert Jones[1]) Monograph of the Fossil Estheriae Taf. 5 Fig. 5 und 6 auch nur schwach angedeutet. Auch stimmt gerade die hier unter Fig. 6 abgebildete Form vom Murgtal, Schwarzwald, in bezug auf Zahl und Verteilung der Streifen mit unserer Form sehr gut überein. Doch ist die Murgtalform etwas kleiner. Die Streifen bilden feine im Querschnitt rundliche Erhebungen, zwischen denen sich die Schale schwach wölbt. Eine feinere Zeichnung der Schale war nicht zu erkennen.

Nach Jordan[2]) kommt diese *Estheria* im Saarbrücker Rotliegenden zusammen mit *Gampsonyx fimbriatus* Jord. var. R. Jones gibt sie für Perm (Rußland), Rotliegendes (Sachsen), oberes Carbon (Schwarzwald, England, Schottland) an.

Eine große Übereinstimmung besitzt unsere Form auch mit einer von Beyrich als *E. tenella* bestimmten Form aus den Goldlauterer Schichten von Suhl. (Sie ist aufbewahrt in der Geologischen Sammlung der Universität Berlin.)

Der Zechstein.

Ehe ich meine Ausführungen über den tektonischen Bau der Ibbenbürener Bergplatte beginne, möchte ich noch die Entwicklung des Zechsteins, soweit sie mir vom Ibbenbürener Bergrücken bekannt geworden ist, kurz erörtern. Eine ausführlichere Darstellung des Zechsteins der Ibbenbüren-Osnabrücker Gegend muß ich mir versagen, bis ich die Verhältnisse des Zechsteins am Hüggel, wo dessen obere Partie vollkommener entwickelt zu sein scheint, genauer kenne.

Der Zechstein setzt bei Ibbenbüren überall mit dem Kupferschiefer als unterstem durchgehenden Horizonte ein. Seine petrographische Beschaffenheit ist derjenigen des Mansfelder Beckens ähnlich: es ist ein schwarzer oder schwarzgrauer Mergelschiefer,

[1]) Erschienen in den Schriften der Palaeontographical Society, London 1862.
[2]) Neues Jahrb. für Min., Geogn., Geol. und Petrefaktenk. 1850.

bisweilen so bituminös, daß er stark nach Erdöl riecht, fettig aussieht und sich ebenso anfühlt. Diese letzteren Eigenschaften verliert er bald beim Liegen an der Luft, er blättert dann auf und zerfällt in einen grauen tonigen Gruß. Einmal nur konnte ich im Bereich der Ibbenbürener Bergplatte seinen Ausbiß beobachten, einen Kilometer ostsüdöstlich von Wersburg, östlich von der Landstraße. Unter der sehr tonigen blaugrauen Grundmoräne folgt schwarzgrauer Tonmergel mit Schwefeleisenkrystallen. Ähnlich schildert auch Stockfleth[1]) das Kupferschieferausgehende am Hüggel. Der Kupferschiefer unserer Gegend führt nur noch wenig Erz; Hoernecke bringt a. a. O. S. 9 drei Analysen von Kupferschieferproben aus der am Südhang des Schafberges gelegenen Zeche Perm, die einen Gehalt von 0,051—0,098 pCt. CuO ergaben. Dagegen ist lokal der Reichtum an Fischresten nicht geringer als in seinem Mansfelder Verbreitungsgebiet. Aus dem oberen Bockrader Tal erwähnt Heine das Vorkommen von Fischen aus dem Kupferschiefer, aber er hat selbst offenbar keine zu sehen bekommen. Vom Hüggel berichtet Banning[2]), daß er *Palaeoniscus Freieslebeni* Agassiz dort gefunden habe.

In einem Steinbruch südlich Verlemann im oberen Bockrader Tal, wo man schon seit langem unteren Zechsteinkalk bricht, deckte ich dadurch, daß ich die untersten Bänke des Zechsteinkalkes, die wegen ihrer mürberen Beschaffenheit nicht zu Chausseebaumaterial verwandt werden können, entfernen ließ, das Kupferschieferflöz auf einem Raum von etwas mehr als einem Quadratmeter auf (Taf. 23, Fig. 2). Hier fanden sich zahlreiche Exemplare von *Palaeoniscus* sp. Ein wenige Meter vom ersten niedergebrachter Schurf lieferte auch nicht ein Exemplar mehr. Desgleichen ist in den ausgedehnten Aufschlüssen der Eisensteinzechen am Süd- und Ostabhang der Bergplatte, wo allenthalben der Kupferschiefer angefahren wurde, bis jetzt nichts gefunden worden. Auch ganz im W., in der Gemeinde Uffeln, wo sich zahlreiche Brüche im

[1]) Stockfleth, Das Eisenerzvorkommen am Hüggel bei Osnabrück, Glückauf 1894, II, Nr. 100, S. 1791.

[2]) J. F. Banning, De Hueggelo, Guestphaliae monte inter oppida Monasterium Osnabrugumque sito, Inaug.-Dissert. 1857.

unteren Zechsteinkalk befinden, wurde durch einen Schurf der Kupferschiefer und das darunter folgende Steinkohlengebirge entblößt; doch ist der Schurf längst zugestürzt, und ich habe nicht erfahren, daß man im Kupferschiefer Fossilien gefunden hätte.

Zwischen Kupferschiefer und Carbon schiebt sich bisweilen eine Konglomeratbank ein. Ihr Auftreten ist meist abhängig von der petrographischen Zusammensetzung der liegenden Carbonschichten, d. h. sie pflegt dort vorhanden zu sein, wo auch das Carbon mit Konglomeraten oder Sandsteinen am Kupferschiefer abstößt und fehlt dort, wo Schiefertone das unmittelbare Liegende des Kupferschiefers bilden. In letzterem Falle sind die dem Kupferschiefer benachbarten Teile der Schiefertonbänke entfärbt und in weiche lettige Massen verwandelt. Ein eigentliches Weißliegendes existiert also nicht, sondern es sind vielmehr die erwähnten Konglomeratbänkchen und zersetzten Schiefertonschichten als die Vertreter des Zechsteinkonglomerates aufzufassen. Das sporadische Auftreten der fast nur das Ausgehende der carbonischen Konglomerate und Sandsteine bedeckenden Konglomeratbänke spricht für den ruhigen Verlauf des Einbruchs des Zechsteinmeeres.

Wenn Stockfleth die ausgesprochen konkordante Lagerung seines weißen Rotliegenden mit dem Kupferschieferflöz betont, so ist dies Lagerungsverhältnis doch eigentlich selbstverständlich, da er ja die Entfärbung der obersten Partieen seines Hüggelrotliegenden auf die reduzierende Wirkung des Kupferschieferflözbitumens auf das Roteisen jener Schichten zurückführt. Schließlich konnte aber auch die Entfärbung der obersten Schichten schon vor der Transgression des Zechsteinmeeres erfolgt sein, allein durch die atmosphärische Verwitterung. Jedenfalls darf Stockfleth von der Konkordanz dieser entfärbten Schichten mit dem Kupferschieferflöz nicht auch auf die Konkordanz der tiefer liegenden Schichten seines Rotliegenden, d. h. des hangendsten Carbons, mit dem Kupferschiefer schließen.

Das Konglomerat ist übrigens aus denselben Bestandteilen, die auch die Komponenten der Carbonkonglomerate bilden, also weißen und grauen Quarzgeröllen und Kieselschiefer, zusammen-

gesetzt. Das Bindemittel ist oft etwas kalkig oder eisenschüssig und soll auch stellenweise etwas Kupfer gezeigt haben.

Die Mächtigkeit des Kupferschiefers beträgt etwa 50 cm, die der darunter lagernden Konglomeratbank ist meist sehr gering, höchstens gegen 60 cm.

Überlagert wird der Kupferschiefer vom Unteren Zechsteinkalk. Dieser ist in seiner typischen Ausbildung am besten erhalten auf der West- und Nordwestseite des Berges. In den Uffelner Steinbrüchen sind mehr seine mittleren und oberen Schichten aufgeschlossen (meist mit schwach westlichem Einfallen), desgleichen östlich vom Kälberberg und bei Voß-Vorberg in der Gemeinde Steinbeck mit nördlichem Einfallen. In dem schon erwähnten Bruch südlich Verlemann sind auch die unteren Schichten entblößt. Diese bilden 4—8 cm mächtige, durch dünne Lettenlagen getrennte mergelige dolomitische Kalkbänkchen von grauer Farbe, die zum Teil etwas korrodiert erscheinen. An der Stelle des Kalksteins findet sich dann eisenschüssiger Letten. Nach oben hin werden die Bänke dicker und bestehen aus einem schwarzgrauen harten splittrigen Kalkstein, der beim Schlag stark bituminös riecht. Die ganze Mächtigkeit des Kalkes über dem Kupferschiefer südlich des Verlemannschen Bruches beträgt etwa 8 m. Aus diesen Kalken führt L. Cremer *Productus horridus*, *Fenestella retiformis*, *Spirifer undulatus*, cf. *Schizodus obscurus* an, wozu ich noch *Nautilus Freieslebeni* und *Acanthocladia* sp. fügen kann, die ich in mehreren Exemplaren in diesem Bruch fand.

Über das Alter der anderen kleinen Zechsteinschollen, die in den beiden Tälern östlich und westlich des Gartenberges mit schwachem westlichem Einfallen anstehen, läßt sich nichts Bestimmtes sagen; sie scheinen nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit dem unteren Zechsteinkalk anzugehören. Auch das kleine Stück Zechstein auf dem Nordabhang des Gartenberges gehört sehr wahrscheinlich, soweit die Schichten jetzt noch eingesehen werden können, dem unteren Zechsteinkalk an. Heine erwähnt aber, daß dieser Zechstein, der ein schwach nördliches Einfallen besitzen soll, nach Norden in löcherige Rauchwacke und zelligen

kieseligen Dolomit übergeht. Hoernecke stellt deswegen dieses Vorkommen bereits zum mittleren Zechstein.

Schließlich findet sich der Untere Zechsteinkalk überall im Hangenden des Kupferschiefers in den Grubenbauen der Eisensteinzechen Friedrich-Wilhelm, Perm und Hektor am Südrand des Gebirgrückens. Freilich ist er hier meist durch metasomatische Prozesse in Spateisenstein, Brauneisenerz bezw. Eisenmulm (Ocker) umgewandelt, welcher Prozeß die Struktur der Schichten oft so vollkommen verwischt hat, daß die Schichtung und damit das Streichen und Einfallen nur noch schwer zu erkennen ist. Der Kalkstein ist mehr oder weniger dolomitisiert, auch namentlich bei den Tagebauen des Rochusknapp stark verkieselt. Die Beschaffenheit des Gesteins ist überhaupt eine derartig wechselnde, daß es unmöglich ist, ein vollkommenes Bild von ihr zu geben. Die vererzten Partieen bilden unregelmäßig geformte stockwerkartige Massen, die an keinen Horizont in der Formation festgebunden sind. Dazu kommt, daß das Gebirge offenbar stark zerklüftet ist, wenn auch sehr oft das Vorhandensein der Klüfte und ihr Verlauf infolge der vollkommenen Zersetzung des Nebengesteins in den Kluftwänden kaum noch vermutet werden können. Es ist deshalb auch unmöglich, die wahre Mächtigkeit des Zechsteins anzugeben, geschweige denn anzudeuten, wie weit der Untere Zechstein reicht und ob Mittlerer Zechstein überhaupt entwickelt ist. Leider fehlen aus den Eisensteinzechen beim Schafberg jegliche Fossilien aus den hangenderen Schichten. Die in das Hangende getriebenen Querschläge wurden entweder vor Klüften, die mit Sandmassen ausgefüllt sind, gestundet oder vor jüngeren Formationen, wie Buntsandstein oder Jura (? nach den alten Angaben der Risse). Führt der Obere Zechstein hier auch rötliche Letten, was freilich noch nicht entschieden ist, so kann man im Zweifel sein, ob die im Hangenden der eisenerzführenden Zechsteinschichten angefahrenen roten Letten Oberer Zechstein oder Buntsandstein sind. Auch rote Keuperletten könnten in Betracht kommen. Es war mir bisher nicht möglich, auch nur an einer Stelle zwischen Zechstein und Buntsandstein konkordante Überlagerung zu beobachten. Der Zechstein stößt vielmehr, wo ich solche Aufschlüsse

unter Tage sah, stets mit Verwerfungen am Buntsandstein ab. Auch über Tage existiert kein Aufschluß mehr, der uns über die gegenseitige Begrenzung dieser beiden Formationen belehren könnte. Heine erwähnt a. a. O. S. 189 einen solchen neben dem Heuerhause des Colon Tiemann am Südfuß des Rochusknapp; auch hier soll der Buntsandstein vom Zechstein durch eine Spaltungskluft getrennt sein.

Die von mir auf der Karte verzeichnete gestrichelte Linie, die bei der Zeche Perm beginnend nach W. nördlich Prinz und Wefel vorbei bis zu dem Muschelkalkvorkommen südlich Holtkamp führt, ist als die südliche Begrenzung des in der Tiefe anstehenden Zechsteins zu betrachten. Aufgeschlossen ist die als Kluft gedachte Begrenzungsfläche nur an ihrem äußersten östlichen und westlichen Ende, insoweit, als bei der Zeche Perm eine westlich vom Permer Schacht ins Hangende getriebene Strecke ungefähr in der angegebenen Entfernung auf jüngeres Gebirge gestoßen sein soll. Das Ort dieser Strecke ist längst verstürzt. Ein in der Nähe angesetzter neuer Querschlag hat das Hangende noch nicht erreicht. Am westlichen Ende der Linie tritt über Tage nordwestlich vom Hofe des Otte ein vollkommen zersetztes mehlartig staubiges hellgelbes Gestein auf, das bis auf wenige schmale Bänke bereits vollkommen zu Pulver zerfallen ist. Die festeren Stücke riechen beim Schlag mit dem Hammer stark bituminös. Die Analyse ergab einen hohen Gehalt an kohlensaurer Magnesia. Ich halte deshalb diesen Dolomitstaub für den Rest von Zechsteindolomit, der hier noch einmal zutage tritt. Gleich daneben in der auch auf der Karte angedeuteten Grube stehen rote Letten an, deren Einfallen in kurzen Räumen nach verschiedenen Himmelsrichtungen wechselt. Ich stelle sie zum Buntsandstein. Ähnliches Gestein, wenn auch nicht derart zersetzt, traf ich nördlich Wöstemeyer im Hangenden echten in Eisenstein umgewandelten Zechsteins; weiter im Hangenden stehen rote Letten des Buntsandsteins an. Ein drittes Mal begegnete mir derartiges Gestein an der Südostecke des Schafberges in dem Hohlweg nördlich vom Hofe des Konermann. Hier ist das Gestein aber durch Eisen braun gefärbt.

Man will weiter südlich im Hangenden von der von mir verzeichneten Grenzlinie noch Zechstein angetroffen haben. Es liegen mir die Bohrresultate einer Anzahl beim Kolonat Otte in Altstedde niedergebrachter flacher Bohrlöcher vor. Unter Geröll und Sand traf man in einigen Bohrungen »Steine und Letten« und darunter zersetzten Zechsteinkalk. Ein von mir im Garten des Otte angelegter Schurf ergab, daß in dem bei Otte sich herabziehenden Tälchen die diluviale Grundmoräne als fetter an Kalkstücken reicher Mergel liegt. Es ist also nicht ausgeschlossen, daß man die hier als Lokalmoräne entwickelte Grundmoräne, die viel aus dem in nächster Nähe nördlich anstehenden Zechstein stammendes Material aufgenommen hat, bereits für das anstehende Gestein hielt. Die anderen Bohrungen hatten meist als liegendste Schicht Letten des Buntsandsteins erreicht, und diese Formation nimmt wirklich auch etwas weiter westlich von Determeyer das ganze Tal ein.

Weiter nach Osten hin und um den ganzen Ostrand des Berges herum hat man stets das Hangende des Zechsteins durch Klüfte abgeschnitten gefunden, hinter denen Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper?, Jura? direkt anstehen. Die Grubenbaue sind aber zurzeit nicht mehr fahrbar.

Gebirgsbau.

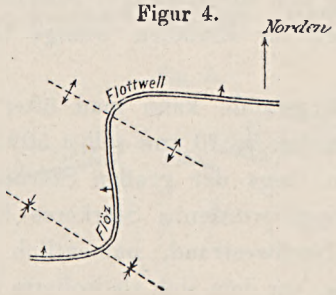
Nach diesen Ausführungen über die Entwicklung des Carbons und Perms, die ich für die letztere Formation infolge unserer noch recht lückenhaften Kenntnis ihres Auftretens etwas skizzenhaft halten mußte, gehe ich zur Erläuterung des Gebirgsbaues und der Lagerungsverhältnisse der beiden Formationen auf der Ibbenbürener Bergplatte über.

Der Schafberg bildet, wie schon in der Einleitung gesagt, einen Horst, eine Carbonscholle, die durch Klüfte aus ihrem Zusammenhang mit dem Nebengestein gelöst wurde. Ehe diese Loslösung erfolgte, war die ursprüngliche carbonische Ablagerung bereits gestört worden durch eine Faltung, die jung-carbonisch oder vom Alter der Rotliegendzeit gewesen sein muß. Sie war beim

Beginn der Zechsteinzeit abgeschlossen. Diese Faltung erfolgte derart, daß die Sättel- bezw. Muldenlinien von NW. nach SO. streichen, d. h. also, sie stehen beinahe senkrecht zum Generalstreichen der Falten des Ruhrkohlenbeckens. Die Sattellinie des Piesberger Sattels streicht dagegen fast ostwestlich mit geringer Abweichung nach SW.

Im Ibbenbürener Rücken sind uns eine Mulde und ein Sattel erhalten geblieben (Fig. 4). Von der westlich gelegenen Mulde, die durch das Ausgehende des Buchholzflözes über Tage leicht zu verfolgen ist, haben wir den südlichen Flügel in zwei voneinander durch Verwerfungen getrennten Stücken am Südrand des Buchholzer Feldes erhalten. Das Streichen der hangenderen Flöze verläuft in diesem Flügel von W. nach O., das der liegen-

Figur 4.



deren weicht, je weiter man sie nach O. verfolgt, von dieser Richtung mehr nach SO. ab, einer Verflachung des Muldentiefsten nach SO. hin entsprechend. Der andere Muldenflügel, der zugleich der westliche Sattelflügel ist, streicht von S. nach N. Diese Richtung spricht sich im Ausgehenden der Flöze Buchholz und Dickenberg im ganzen westlichen Feld und selbst noch im Streichen der Schichten des Gartenberges vorzüglich aus.

Die Sattelbiegung ist bei Hövelmeyer im Buchholzer Feld zu erkennen, namentlich auch in den weiter nordwärts am Bergabhang gelegenen Steinbrüchen. Der östliche Sattelflügel streicht fast genau ostwestlich. Er ist aber durch mehrere Störungen einige Kilometer ins Liegende verworfen, so daß die Fortsetzung der im N. des Bergrückens anstehenden Schichten erst am Südrand der Bergplatte wieder zu erkennen ist.

Das Einfallen der Schichten ist fast immer sehr flach. Während im Südflügel der Buchholzer Mulde das Einfallen der hangenden Flöze über 20° beträgt und das der liegenden 10 bis 20°, fallen die Schichten des östlichen Muldenflügels mit etwa 5° nach W. ein. Der östliche Sattelflügel hat im Buchholzer Feld selbst auch noch ein sehr geringes Einfallen, östlich der großen Störungen beträgt es jedoch bis zum Ostabhang des Berges 17 bis 22° Die liegenden Flöze haben auch hier ein geringeres Einfallen und bilden, noch ehe sie der Südrand der Bergplatte abschneidet, einige kleine Spezialsättel. Die Lagerung der Schichten dieses Sattelflügels verflacht sich aber auch nach N. hin und ist in einer Linie, die nördlich Kellinghaus vorbeistreicht, wohl schon überall söhlig geworden. Ganz am Nordrand fallen die Schichten wieder mehr nach N. ein, wie es sich im Mettinger Bohrloch ergeben hat, wo bis zum Liegendsten ihr Einfallen wenige Grade nach N. geneigt ist.

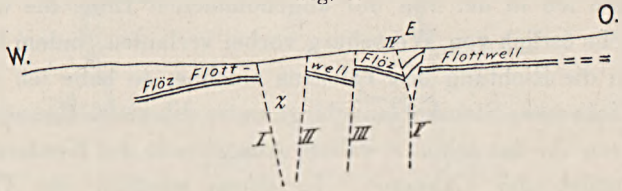
Nahe dem Gebirgsrande kann man öfter stärkeres Einfallen der Gebirgsschichten bis zu 40 und selbst 50° beobachten; es sind dies kleine Schollen längs der großen Störungen, die beim Absinken stärker gekippt wurden. Stärkeres Einfallen beobachtet man so z. B. am Nordwestrand, namentlich in den Teilen des nördlichen Abhanges, vor dem sich als isolierte Scholle, der Kälberberg, erhebt; desgleichen in den Steinbrüchen weiter östlich am Nordabfall des Berges in der Gemeinde Steinbeck.

Von Überschiebungen hat man im Ibbenbürener Carbon bisher nichts beobachtet. Von umso größerem Einfluß auf den inneren Bau des Bergrückens sind dagegen gewöhnliche Verwerfungen.

Als älteste müssen wir eine Verwerfung auffassen, welche die Bergplatte in fast schnurgerader Linie nordsüdlich durchsetzt und sie in zwei beinahe gleich große Teile teilt. Diese Verwerfung beginnt am Südrand der Bergplatte bei Kittengerd, wo ein von der Chaussee herabkommendes Tälchen ihre Anwesenheit verrät. Weiter nördlich ist sie in dem nördlich Bayer zum Beustschacht von W. nach O. verlaufenden Tiefen Dickenberger Stollen durchfahren worden. Sie fällt hier mit 68° nach W. ein. Weiter nördlich vermute ich ihre Fortsetzung unter der nicht unbeträcht-

lichen Grundmoränendecke, die sich im oberen Bockrader Tal ausbreitet, und von Brandebussemeier an folgt sie dem östlich vom Gartenberg nach N. abfallenden Tale. Westlich dieser Verwerfungslinie haben wir das Gebirge mit westlichem Einfallen, östlich von ihr mit nördlichem Einfallen. Obgleich ihr Einfallen nur an einer Stelle im Dickenberger Stollen einmal wirklich festgestellt werden konnte, und obgleich scheinbar die Verwerfung des östlichen Sattelflügels ins Liegende ein östliches Einfallen verlangt, habe ich doch für die ganze Kluft westliches Einfallen eingetragen und zwar aus folgenden Gründen: die Verwerfung ist nicht auf einer einfachen Kluftfläche erfolgt, sondern beim Absinken des östlichen Gebirgsteiles scheint ein Klaffen der Spalte eingetreten zu sein, so daß einige Einzelschollen östlich des Verwerfers nach O. hin umsinken konnten. Bezeichnet also (Fig. 5)

Fig. 5.



I die ursprüngliche Verwerfungsspalte, so soll II unsere Kluftfläche sein; sie bildet die westliche Begrenzungsfläche zweier Schollen, die nach O. umgesunken sind. Es sind dies die beiden Schollen, in denen die Felder des alten Beustschachtes liegen. Die Flöze streichen in diesen Schollen von NW. nach SO., weichen also im Streichen nicht unwesentlich vom Streichen der Flöze im Oeynhausenschachte ab. III ist die beim Beustschacht nordsüdlich vorbeistreichende Verwerfung. Durch das Umsinken der beiden Schollen nach Osten ist die Verdoppelung der Flöze und ihr abweichendes Streichen genügend und auf einfache Weise erklärt. Der Anschluß der beiden Schollen an das Oeynhausenschachtfeld ist natürlich kompliziert. Es muß eine Stauchung oder Zertrümmerung der Schichten an der Kante bei E stattgefunden haben. Es spricht sich dies auch in dem ganz veränderten

Fallen und Streichen der Schichten zwischen Brüggemann und der Chaussee aus; weiter nördlich scheint eine Verwerfung IV bei Schulte-Meyer direkt nach N. auf Brandebussemeier hin abzuzweigen, über deren Natur freilich so gut wie nichts bekannt ist. Südlich Schulte-Meyer soll sie nach O. mit 82° einfallen, und nördlich scheint ein Tälchen ihren Verlauf anzudeuten. Der zwischen ihr und der Fahlbachtalverwerfung V, welche die östliche Begrenzung des Oeynhausenschachtfeldes bildet, liegende Keil ist an letzterer noch mit abgesunken. Wie sich die Schollen nordöstlich des Beustschachtfeldes an ihn anschließen, ist unbekannt.

Daß zwischen I und II wirklich ein Klaffen der Spalte eingetreten sein muß, beweist die Ausfüllung des Zwickels mit jüngeren Formationen: man hat im Tiefen Dickenberger Stollen unmittelbar im Hangenden der Kluft II Zechstein (z) durchfahren, der gegen W. durch eine steil nach O. einfallende Kluft (I) begrenzt ist.

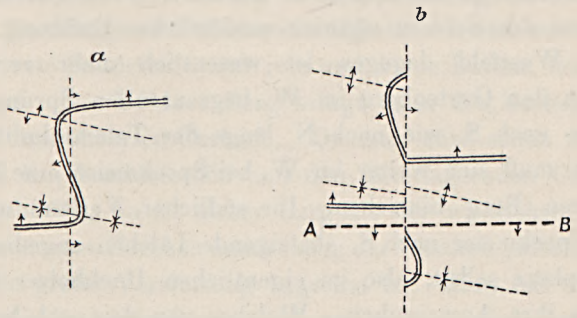
Lasse ich in der von mir angenommenen Linie die westliche Kluftfläche östlich von Werseburg vorbei verlaufen, indem ich mich dabei an die Richtung des Tälchens anlehne, so habe ich westlich dieser Linie rotes Steinkohlengebirge unter diluvialer Grundmoräne, östlich von ihr das schon erwähnte Ausgehende des Kupferschieferflözes östlich der Chaussee. In einem westlich der Chaussee neuerbauten Hause hat man den Kupferschiefer in einigen Metern Tiefe auch wieder erreicht; und weiter nördlich folgt in diesem Zwickel das Zechsteinvorkommen südlich Verlemann, dem westlich auf der anderen Seite der gedachten Kluft wiederum rote Sandsteine des Steinkohlengebirges entsprechen.

Weiter nördlich im Tal östlich des Gartenberges habe ich für die Kluft (II) das westliche Einfallen beibehalten, indem ich auch hier annehme, daß ihr eine zweite Kluft am Osthang des Gartenberges mit östlichem Einfallen entspricht, zwischen welchen beiden die Talausfüllung östlich Bussemeier und Bockemeier sich abgelagert hat.

Diese große fast nordsüdlich streichende Störung hatte die Wirkung, daß die Schichten des östlichen Bergteiles um mehrere Kilometer gegen die des westlichen Teiles ins Liegende verschoben wurden. Es bildet also das Kittengerdsche Flözstück zwischen

der Glashütte und Kittengerd nicht etwa die direkte westliche Fortsetzung des im Beustschachtfeld gebauten Flottwellflözes, wogegen auch die petrographische Zusammensetzung der Flözprofile spricht, sondern es steht in einem engeren Zusammenhang mit dem Buchholzflöz westlich vom Pommer-Esche-Schacht, während das Flottwellflöz des Beustschachtfeldes seine westliche Fortsetzung unter dem nördlichen Teil des Gartenberges in der Tiefe hat. Die Schichten des Gartenberges, vorwiegend rote Sandsteine und Letten, dem hangenden Flözleeren über dem Flottwellflöz angehörig, scheinen am Nordabhang des Gartenberges nach O. umwenden zu wollen, entsprechend dem Verlauf der Schichten bei

Figur 6.



Hövelmeier. Eine O.-W.-streichende Verwerfung aber schneidet nördlich Bockemeier die Sattelwendung ab und legt Zechstein davor. Wir hätten somit vor und nach dieser ersten großen Störung folgendes Bild (Fig. 6a und b).

Diese eine Störung muß stattgefunden haben, ehe die Loslösung des Horstes aus dem Nebengestein erfolgte, denn die große Südspalte AB, längs der das Absinken des südlichen Vorlandes erfolgte, hat das nach Süden verschobene Stück der Muldenwendung abgeschnitten und in die Tiefe versenkt.

Ob die unserer ersten großen Störung mehr oder minder parallelen Störungen im Ost- und Westfeld jünger oder älter sind als der hercynisch streichende südliche Hauptsprung, ist mit einer Ausnahme nicht zu ermitteln.

Jedenfalls scheint unsere erste Störung nach der Permzeit, falls sie überhaupt schon vorher bestanden hat, noch einmal sich geöffnet zu haben, denn in sie ist Zechstein abgesunken. Man muß den Einbruch des westlich von ihr gelegenen Gartenberges in dieselbe Zeit verlegen; denn dieser Scholle, die am tiefsten abgesunken ist und gleichsam einen Graben innerhalb des Horstes bildet, muß ein größerer Raum zur Verfügung gestanden haben, um so viel tiefer als die Nachbarfelder abgleiten zu können.

In die gleiche Zeit muß ich natürlich auch die Trennung und das Umkippen der Schollen des Beustschachtfeldes verlegen.

Im Ostfeld sind bedeutende Störungen weiterhin nicht vorhanden. Einige Klüfte, meist von nur unbedeutend verwerfender Kraft und über Tage durch den Verlauf der Täler gekennzeichnet, durchsetzen das Feld in südwest-nordöstlicher Richtung.

Das Westfeld dagegen ist wesentlich mehr zertrümmert; außer dem den Gartenberg im W. begrenzenden Sprung, der von Bayer aus nach S. wie nach N. längs der Taleinschnitte zu verfolgen ist, muß sich weiter im W. bei Speckmeier eine Kluft über den ganzen Berg hinziehen. Ihr südlicher Verlauf wird durch das bei Speckmeier nach S. absteigende Tälchen angedeutet. Auf der Bergplatte selbst, also im eigentlichen Buchholzer Feld, verrät nichts ihre Anwesenheit. Welches von den nach N. sich vom Bergrücken herabziehenden Tälern ihrem weiteren Verlauf entspricht, ist nicht festzustellen; doch scheint sie im allgemeinen ungefähr der von Speckmeier nach NW. abgehenden Chaussee parallel zu laufen, denn das westlich von dieser Straße gut bekannte Dickenbergflöz ist östlich der an der Chaussee gelegenen Ziegelei schon durch eine nordsüdlich streichende Verwerfung gestört, und nördlich von Teppe hat man die letzten Spuren des Flözes erbohrt. Diese große nordsüdlich streichende Störung, deren Einfallen nach O. gerichtet sein muß, bewirkte ein nochmaliges Herausheben des östlichen Muldenflügels. Wir haben daher westlich der Verwerfung zunächst das Dickenbergflöz, dessen Dach- und Sohlenschiefer in den Ziegeleien bei Friekenstein abgebaut werden. Auch die Muldenwendung dieses Flözes ist bei dem Knick der Chaussee südlich Brockmann noch vollkommen bekannt. Zwischen Flöz

Dickenberg und dem auf der Karte eingetragenen Flöz Buchholz ist nach alten Berichten das Flöz Alexander in seinem ganzen Verlauf nachgewiesen worden.

Es folgt weiter westlich Flöz Buchholz mit der mächtigen Oberbank und, in etwas größerem Abstand als sonst, der Unterbank. Auch hat man in seinem Hangenden noch zwei der hangenden Flöze wiedergefunden.

Am Südwesthang des Dickenberges tritt das Buchholzflöz mit seinen hangenden Begleitern noch zweimal, stets mit westlichem Einfallen, auf, so daß ich gezwungen bin, noch zwei ungefähr gleich gerichtete Verwerfungen, wie die eben besprochene, anzunehmen. In einem Falle wurde das Flöz nordöstlich Altmann erschürft, im anderen oben auf der Kuppe des eigentlichen Dickenberges. Im Hangenden dieses Gebirgsteiles treten am westlichen Abhange rote Sandsteine und rote und blaue Letten, letztere recht häufig, auf. Der Uffelner Berg bringt dann den Zechstein im Niveau des benachbarten Carbons. Da man aber schon in geringer Tiefe das Kupferschieferflöz und den unterlagernden Carbonsandstein erschürfte, so ist dieser Berg als der westlichste Ausläufer des Ibbenbürener Carbons anzusehen, der westlich jedenfalls wieder durch eine große Verwerfung begrenzt ist. Man hat westlich des Berges weithin keine Spur mehr von älterem Gebirge gefunden. Wenn wir den Uffelner und den Gartenberg mitrechnen, haben wir im Westfeld eine sechsmalige Wiederholung desselben Muldenflügels vor uns.

Der dem Nordrand vorgelagerte isolierte Kegel des Kälberberges besteht aus Schichten des flözleeren Carbon; unter sie schießen am Südrand bei Schnettgöcke rotgefärbte Sandsteinbänke ein. Nach NO. wird der Kälberberg durch eine Verwerfung abgeschnitten, an der die hangenderen Schichten samt dem Zechstein abgesunken sind. Der Zechstein ist stark zertrümmert, er wird überlagert von einer mächtigen Bank von Gebirgsschutt, der fast ausschließlich aus rotem carbonischem Sandstein besteht, wie solcher in nächster Nähe den Nordhang der Bergplatte zusammensetzt.

Zwischen Kälberberg und Nordwestabhang des Dickenberges liegt bei Middendorf ein breites Tal, in dem in der ersten Hälfte

des vorigen Jahrhunderts eine Bohrung niedergebracht wurde. Sie traf nur Zechstein- und Carbontrümmer.

Die Verwerfungsspalten, welche dieses Tälchen begrenzen, gehören schon zu denjenigen, deren System die Konturen des Schafberges bedingt. Diese Spalten, meist von hercynischem Streichen, treten im wesentlichen nur am Süd- und Nordrand der Bergplatte auf. Der große südliche Hauptsprung ist nicht als eine einzige Spalte aufzufassen, sondern als ein Spaltenbündel, dessen nördliche Seitentrümer im Steinkohlengebirge liegen, die südlichen aber in ihrer Wirkung sich in den Verwerfungen äußern, die im Vorland der Bergplatte die Schollen der Trias und der jüngeren Formationen stufenweise absinken ließen.

Auch wechselt der Südsprung in seinem Spezialstreichen öfters, indem offenbar Nebenspalten bald die führende Rolle übernehmen oder Ablenkungen an Nord-Südspalten eintreten mögen. Alle diese Veränderungen lassen sich aber mehr vermuten, sie zu beweisen wird bei der Verhüllung des Gebirges durch die diluvialen Sedimente und infolge der spärlichen Zahl der durch den Bergbau geschaffenen Aufschlüsse nur selten möglich sein. Der Bergbau scheut diese Verwerfungen als gefährliche Wasserbringer. Immerhin hat man den Südsprung mehrmals in Stollen durchörtert, so im Tiefen Dickenberger, im Tiefen Glücksburger, im Püsselbürener, im Förderstollen, dessen Mundloch nördlich vom Bahnhof Ibbenbüren liegt, und im Adlerstollen bei der Zeche Perm. Auch der Permer Stollen hat verschiedentlich Klüfte angefahren, die man für den großen südlichen Hauptsprung erklärt hat, doch wird es sich immer schwer entscheiden lassen, ob man es nun wirklich bei diesen Sprüngen mit dem größten Verwerfer zu tun oder ob man nicht Seitentrümer durchörtert hat, mit wesentlich geringerer Verwurfshöhe.

Über die wirkliche Verwurfshöhe des südlichen Hauptsprunges läßt sich garnichts sagen, da auf der Carbonplatte in nächster Nähe nirgends der Kupferschiefer erhalten ist; der Kupferschiefer wäre der beste Horizont zu einer derartigen Feststellung; hierzu die unter dem Kupferschiefer durchfahrenen Flöze zu benutzen, mangelt uns jede Berechtigung, ehe wir nicht mit

Bestimmtheit wissen, in welchem Verhältnis diese zu den Flözen des stehen gebliebenen Horstes stehen. Daß der Versuch Hoernecke's, diese Flöze zu identifizieren und so ein Bild von ihrem weiteren Verlauf zu konstruieren, mißraten ist, haben die neueren durch den Bergbau geschaffenen Aufschlüsse ergeben.

L. Cremer berechnete für den südlichen Hauptsprung eine Verwurfshöhe von 500—600 m; leider gibt er nicht an, wie er dies ermöglichte. Auch Schulz-Briesen (Das Steinkohlenbecken in der belgischen Campine und in Holländisch-Limburg, Berg- und Hüttenmännische Rundschau III 1907 Nr. 9) hat in einem schematischen Profil durch die Kohlenbecken von Holland, Niederrhein, Münsterland und Ibbenbüren eine Verwurfshöhe von 500 m für diesen Sprung eingetragen.

Hier ist der Platz, auf eine lang mißdeutete Erscheinung zurückzukommen, deren Ursache der südliche Hauptsprung gewesen sein sollte. Die Gebirgsschichten des Carbons waren zur Zeit der Zerklüftung jedenfalls doch ganz starr; trotzdem erklärte man sich die namentlich im Oeynhausenschachtfeld beobachtete Abbiegung der Schichten von ihrem nördlichen Einfallen in ein südliches[1]), der Kluft zugewandtes als eine durch die Kluft selbst erzeugte Schleppung. Spricht schon die Mächtigkeit der harten Sandstein- und Konglomeratbänke sehr dagegen, eine derartige Beweglichkeit der Gesteinsgemengteile zu erwarten, so haben die bergbaulichen Aufschlüsse im O. des Oeynhausenschachtfeldes und im Feld der alten Zeche Schafberg ergeben, daß wir es in dieser Umbiegung mit einem echten Sattel oder vielmehr mit einer Reihe mehr oder weniger geschlossener Spezialsättel zu tun haben, deren Lage an dem südlichen Bergrand rein zufällig ist. Wie ich schon erwähnte, ist das Einfallen der liegenderen Flöze am südlichen Bergrand flacher als weiter im N. Da die Gebirgsschichten, in denen die hangenden Flöze liegen, sämtlich abgetragen sind, kann man freilich nicht mehr beobachten, wie auch diese Flöze allmählich nach S. hin flacher werden. Es bildet nämlich das Glücksburgflöz und die nächst tiefer liegende Bentingsbank gerade

[1]) Auch zu bemerken auf dem Querprofil durch den Oeynhausenschacht auf Tafel 23.

nördlich Ibbenbüren einen Sattel, indem diese beiden Flöze, statt nach O. weiter zu streichen, nach SO. und S. umbiegen und zum Teil sogar nach SW. schon den Sattel zu schließen beginnen. Die Sattellinie liegt wenig nördlich des südlichen Hauptsprunges. Ein zweiter ähnlicher Sattel läßt sich bereits in den Aufschlüssen über Tage beobachten. Der am Bergabhang über Klein-Oinghaus gelegene Steinbruch des Lewetag zeigt uns die Sandsteinschichten am Nordstoß nach N., am Oststoß nach O. und am Südstoß nach SO. einfallend bei allgemein ganz flacher Lagerung der Schichten. Es bilden also auch hier schon die Schichten über Tage einen kleinen, fast geschlossenen Sattel, und wie die Aufschlüsse unter Tage beweisen, entspricht ihm hier ein gleicher Sattel im Glücksburgflöz, der nach Westen bis in die Gegend des Theodorschachtes reicht und hier von dem oben erwähnten ersten Sattel durch eine kleine Spezialmulde getrennt wird. Nach O. lehnt sich gleichfalls eine kleine Mulde an, deren Tiefstes durch den bei Sommermeyer vorbeistreichenden Sprung etwas verworfen wird. Dieser Sprung entspricht der alten Baugrenze des Morgensternschachtfeldes. Während man beim Flottwellflöz weiter im Hangenden von beiden Seiten mit dem Abbau bis an diese Grenze herangerückt ist, ohne eine wesentliche Verschiedenheit der beiden Flözteile zu bemerken, war die Durchörterung des Sprungs weiter im S. mit größeren Schwierigkeiten verknüpft, weil das Glücksburgflöz zu beiden Seiten, statt nach dem Sprung hin weiter zu streichen, nach S. abbiegt und sich selbst westlich vom Sprung von diesem wieder wegwendet. Man mußte daher mit einem Querschlag ins Hangende des Glücksburgflözes vorgehen, durchbrach die Kluft und erreichte den jenseitigen Flözteil erst nach Überwindung einiger Parallelklüfte in der erwarteten Lage, d. h. als westlichen Flügel eines Sattels, der auch durch den Ausbiß der Flöze Glücksburg und Bentingsbank über Tage angedeutet wird. Nach O. wird dieser Sattel durch eine Kluft vollkommen abgeschnitten. Im Verlauf der hangenden Flöze spricht sich diese Sattel- und Muldenbildung hier im Osten nur durch eine schwach muldenförmige Biegung der Flöze aus.

Wie der Südrand, so wird auch der Nordrand durch ein Spaltensystem abgeschnitten, das aus einer Reihe sich nacheinander ablösender Sprünge besteht, die bald ostwestlich, bald von NW. nach SO. streichen. Auch für sie gilt, daß im Nebengestein Parallelspalten vorhanden sind, doch lassen sie sich hier beim Mangel jeglichen Bergbaus noch weniger nachweisen.

Vom Kälberberg bis zum Martensberg haben wir einen ostwestlich streichenden Sprung anzunehmen. Bei Voß-Vorberg liegt der untere Zechsteinkalk in einem viel tieferen Niveau als die Carbonschichten am Nordhange des Bergrückens. Dies ist einer der wenigen sicheren Beweise für das Vorhandensein der Kluft. Daß die am Nordrand angelegten Steinbrüche sehr steiles Einfallen der Schichten zeigen, während weiter südlich ein flacheres Einfallen vorwaltet, spricht für Parallelklüfte innerhalb des Carbons.

Bei Feldkemper kommt einer der SN.-Sprünge mit der eben genannten Kluft zum Schnitt und bedingt so die scharfe Ecke, mit welcher der Martensberg in das ebene Vorland vorspringt. Am Nordabhange des Gartenberges haben wir eine ostwestlich streichende Kluft zwischen Carbon und Zechstein schon kennen gelernt. Nördlich Leve tritt in geringer Tiefe wieder roter Letten auf, und da der Zechstein auf rotem Sandstein liegt, so gehören wohl auch die roten Letten noch zum Carbon. Der runde Hügel, auf dem der Hof von Husmann liegt, scheint dagegen von Buntsandstein gebildet zu werden. Rote tonige Sandsteine und Letten sind an verschiedenen Punkten unter den diluvialen Schichten erbohrt worden, auch trennt den Hügel ein ziemlich tiefer Einschnitt vom Gartenberg. Von hier an bis Ambergen ist die Kluft einzig nach dem Abfall des nördlichen Gehänges gezogen. Zwischen Ambergen und Mettingen fand ich 100 m nordwärts der Steinbrüche im Felde wieder rote Letten anstehend. Ich rechne sie zum Buntsandstein, um so mehr, als in nächster Nähe von Mettingen ein Tiefbohrloch 280 m tief in Gesteinen dieser Formation[1]) stehen soll.

[1]) Hoernecke: a. a. O. S. 13. (Siehe auch den Nachtrag S. 353.)

In einem Hohlweg westlich Muckhorst fand ich reichlich Zechsteinbrocken und etwas weiter aufwärts Sandstein und Schieferton des Carbons, so daß mir auch hier ein Fingerzeig für den Verlauf der Sprunglinie gegeben war. Südlich Muckhorst bis zur Chaussee ist die Grenzkluft durch die Baue der alten Zechen Muck, Horst, Pr. Meppen und Oranien an vielen Stellen aufgeschlossen gewesen, und ihr Verlauf nach den Grubenrissen eingetragen worden. Der Zechstein ist hier meist nur in schmalen Streifen erhalten, da er bald durch neue Parallelklüfte im Hangenden abgeschnitten wird. Rote Tone und Letten (Buntsandstein oder Keuper?) und blaue dunkle Tone (Lias?) folgen im Hangenden, und da die alten Baue nicht mehr fahrbar sind, läßt sich über das Auftreten dieser Formationen hier nichts sagen.

Das alte Morgensternschachtfeld war durch den Tiefen Schafberger Stollen von NO. her gelöst worden. In dem Stollen sind sicher liassische Schichten durchfahren worden, wie die aufgesammelten Fossilien ergeben, doch läßt sich aus der petrographischen Beschaffenheit der damals entnommenen Stufen jetzt nichts Bestimmtes mehr über die Formationen aussagen, die überhaupt durchörtert wurden. Nur weiß man, das zwischen Carbon und Zechstein eine steil abfallende Kluft besteht, der eine große Anzahl weiterer Klüfte in den hangenderen, d. h. jüngeren Schichten parallel zu laufen scheinen.

Der Ostrand der Bergplatte wird endlich durch eine NS. streichende Kluft abgeschnitten, die auch den südlichen Hauptsprung verwirft. Das Carbon ist an ihr abgesunken, so daß nur noch das kleine Stückchen nördlich der Chaussee über Tage ansteht und südlich der Chaussee überall schon Zechstein liegt. Letzterer umkränzt natürlich auch die kleine abgesunkene Carbonscholle gegen O. Um den Zechstein herum lagert sich Buntsandstein in Form roter Letten und toniger Sandsteinbänke. Die Begrenzungsflächen bilden Klüfte, deren wichtigste auf der Karte eingetragen sind. In sich ist der Zechstein durch zahlreiche Verwerfungen zerklüftet, wie dies an dieser Ecke, wo die sämtlichen Kluftsysteme sich kreuzen, auch leicht erklärlich ist. Damit mag auch sein be-

sonderer hoher Erzreichtum auf Zeche Hector zusammenhängen, die gerade in diesem Zwickel baut.

Ehe ich an den Schluß meiner Ausführungen, die Erläuterungen der den Schafberg deckenden eiszeitlichen Ablagerungen herantrete, möge es mir vergönnt sein, mit wenigen Worten auf die Versuche einzugehen, die gemacht wurden, um die Schichten und namentlich die Flöze des Piesberges und neuerdings des Hüggels mit denen des Schafbergs zu identifizieren. So viel ich weiß, war Castendyck[1]) der erste, der die Flöze des Piesbergs und Schafbergs, von oben beginnend, nebeneinander stellte und in den obersten Flözen gewisse gemeinsame Eigentümlichkeiten im Profil und im Bergemittel erkannt zu haben glaubte, so daß er die Flöze für die gleichen hielt. Nach ihm haben W. v. Velsen und L. Cremer dasselbe getan. Da überdies die Pflanzenreste in beiden Vorkommen ziemlich miteinander übereinstimmen, so schien dieser Umstand noch jenes Ergebnis zu stützen. Mir scheinen jedoch verschiedene Beobachtungen dafür zu sprechen, daß man diesen Identifizierungsversuchen noch nicht allzuviel Bedeutung beilegen darf. Einmal hat man bei dem Nebeneinanderstellen der Flözreihen nur immer wenige Flöze in ungefähre Deckung zu bringen vermocht; je größer der Abstand vom hangendsten Flöz, umso weniger stimmen die Zwischenräume und die Flöze selbst nach ihrer Mächtigkeit und ihrem besonderen Profil zu einander. Wenn ich nun auch zugeben muß, daß die Übereinstimmung der hangendsten flözführenden Schichten des Schafberges und des Hüggels sehr groß ist, und daß wirklich das Flöz Flottwell eine auffällige Ähnlichkeit mit dem obersten mächtigeren Flöze im Bohrloch des Hüggels besitzt, so ist es doch nur die in diesen beiden Vorkommen so ähnliche petrographische Beschaffenheit des Nebengesteins der Sandsteinkonglomerate und Schiefertone, die mir diesen Vergleich nahelegt.

Zahlreiche Stufen vom Schafberg zeigen fast ohne Ausnahme ein reichliches Bindemittel, das in den Schichten normaler Färbung immer von weißer Farbe und mild ist, etwa wie Kaolin.

[1]) In seinen geognostischen Skizzen aus dem nordwestlichen Deutschland.

Die Untersuchung im Mikroskop zeigte kleine in hohen Tönen polarisierende Blättchen, ähnlich dem Kaolin. Dagegen löst sich die weiße Substanz in kochender Schwefelsäure nicht auf. In den rotgefärbten Schichten ist das weiße Bindemittel durch Beimengung von Roteisenschüppchen rotgefärbt.

Eine entsprechende Zusammensetzung besitzen auch die Sandsteine und Konglomerate des Hüggels, soweit ich solche untersuchen konnte.

Im Gegensatz hierzu ist das Bindemittel in den Gesteinen des Piesberges und, wie ich gleich beifügen will, der Steinkohlenbohrungen von Limbergen meist viel spärlicher und kieseliger, sodaß das Gefüge der Gesteine ein viel dichteres, ihr spezifisches Gewicht größer und ihr Zusammenhalt zäher ist. Diese Verschiedenheit der Zusammensetzung zeigt sich in der ganzen Mächtigkeit der bei Limbergen durchbohrten Schichten und bei allen Stufen, die ich vom Piesberg daraufhin untersuchte. Auf dieser zähen Gesteinsbeschaffenheit des Piesberggesteines beruht ja auch seine Verwendbarkeit zu Pflastersteinen.

Wenn nun auch die Pflanzenreste auf ein gleiches geologisches Alter hinweisen, so hat doch die Mettinger Bohrung ergeben, wie außerordentlich mächtig die dieser Periode angehörigen Schichten sein müssen; es können also innerhalb der durch die gleichen Pflanzen gekennzeichneten Schichten große Altersunterschiede bestehen. Es wäre doch sehr auffällig, wenn die Gesteinsbeschaffenheit an so nahe benachbarten Orten durch derart mächtige Schichtenkomplexe hindurch dauernd verschieden sein sollte. Die Einflüsse der Verwitterung kann man ausschalten, da der Piesberg diesen in gleicher Weise ausgesetzt gewesen sein muß wie seine Nachbarn. Nehmen wir aber ein verschiedenes Alter für die Schichten vom Piesberg und Schafberg an, gehören sie also einem verschiedenen Horizont innerhalb einer Zeitperiode an, die aber immerhin wesentliche Unterschiede innerhalb ihrer floristischen Reste nicht erkennen läßt, so erklärt sich auch der merkwürdige Erhaltungszustand der Pflanzen des Piesberges, auf den mich Herr Potonié aufmerksam machte, als eine Eigentümlichkeit einer bestimmten Schichtenserie. Es ist dies eine dünne talkartige graue

Schicht auf allen Pflanzenresten, die vom Piesberg stammen, die sich aber bei keiner Pflanze des Schafberges und auch, wie mir Herr Gothan mitteilte, des Hüggels wiederfindet, wohl aber, soweit ich bis jetzt sehen konnte, den Pflanzenresten von Limbergen bisweilen auch anhaftet. Dieser sonderbare Erhaltungszustand scheint also an einen gewissen Horizont geknüpft zu sein, der sich zugleich durch sein zähes Gesteinsmaterial auszeichnet.

Man wird also mit der Identifizierung der Flöze noch warten müssen, bis der Zwischenraum zwischen den einzelnen Vorkommen besser überbrückt ist, als dies durch die wenigen bis jetzt vorhandenen Bohrungen geschehen ist. Es wird sich dann vielleicht auch eine Erklärung dafür finden, warum das Flözleere beim Schafberge und Hüggel vorwiegend rot gefärbt ist, während die beinahe 600 m mächtige flözleere Schichtenreihe bei Limbergen keine Spur von Rotfärbung zeigt.

Die Glazialablagerungen.

Es erübrigt noch über die Veränderungen zu berichten, die das Plateau von Ibbenbüren durch die Vorgänge der Eiszeit erlitten hat. Die Untersuchung der diluvialen Sedimente hat ergeben, daß sie nur von einer Eiszeit herrühren können, daß also, wenn eine zweimalige Vereisung stattgefunden hätte, die Absätze der einen vollkommen zerstört worden sein müssen. Wir haben als Grundmoräne überall nur eine Lehmbank, die auf allen Seiten im Vorlande des Bergrückens und oben auf der Hochebene liegt. Der Steilrand, mit dem der Rücken ringsum zur Ebene abfällt, ist stets frei von ihr. Dieser Lehm ist bald mehr, bald weniger fett, je nachdem er mehr tonige Bestandteile aus älteren Schiefertonen oder Letten oder mehr sandiges Material aus den Sandsteinen des Carbons aufgenommen hat. Wo nahe im Untergrund anstehende Mergel in ihm aufgearbeitet sind, ist er bisweilen kalkig. Seine Mächtigkeit ist nicht bedeutend und auf der Westseite des Berges durchschnittlich geringer als auf der Ostseite. Überhaupt löst sich die Lehmbank auf der Westseite in einzelne Fetzen auf, die mit der Annäherung an den Westrand immer

kleiner und unbedeutender werden. Nur das Bockrader Tal ist in seinem oberen Teil von einer gleichmäßigen, offenbar ziemlich mächtigen Grundmoränendecke ausgefüllt, die sich aber talabwärts auch allmählich zerteilt und schließlich in die den Berg umgebende Grundmoräne übergeht. Stauchungen und Aufpressungen, die auf Eisdruck zurückgeführt werden könnten, zeigen sich nur selten unter der Moräne; z. B. sind in den Steinbrüchen am Kälberberg dünnbankige Sandsteine etwas aufgeblättert und in die Höhe gerichtet. Sonst liegt die Grundmoräne im allgemeinen auf dem alten Gebirgsschutt, seltener auf diluvialen Sanden auf, die dann als Vorschüttungssande (in Höveringhausen südlich der Chaussee [Taf. 23, Fig. 3] und bei Klein-Oinghaus in Sandgruben aufgeschlossen) aufzufassen sind. Über der Grundmoräne breitet sich eine kiesige Sanddecke aus, der Aufbereitungsrückstand der Grundmoräne durch die Schmelzwasser des Eises und die atmosphärischen Niederschläge.

Über dieser glazialen Sanddecke trägt die östliche Hälfte des Berges noch eine zweite Decke von Feinsand, der bei der Landbevölkerung unter dem Namen »Melm« bekannt ist. Dieser Feinsand hat eine große Ähnlichkeit mit Löß, ist aber vollkommen kalkfrei und so arm an tonigen Bestandteilen, daß er sich nicht verziegeln läßt. Er mag früher die ganze Bergplatte bedeckt haben, wurde aber wahrscheinlich auf der Westseite infolge der vorherrschenden Weststürme eher weggeweht als auf der Ostseite. Während er hier den Geschiebelehm vor der Zerstörung schützte, so daß dieser unter ihm in fast ununterbrochener Decke erhalten ist, gab er ihn auf der Westseite dem Wetter preis, so daß er dort jetzt bald ganz vernichtet ist. Nur im Bockrader Tal, in dem sich nur noch Spuren jener Sandlößbedeckung finden, konnte sich die Grundmoränenbank besser halten, wahrscheinlich schon deshalb, weil sie von jeher hier in viel größerer Mächtigkeit abgelagert worden war.

Anzeichen für Stillstandslagen des Eissaums sind mit Sicherheit nicht zu bemerken. Es wäre denkbar, daß die im Bockrader Tal gelegenen Kies- und Sandhügel bei Lünnemann und Gersemann Andeutungen solcher Stillstandslagen wären. Doch könnten

sie auch schon beim Herannahen des Eises aufgeschüttet worden sein. Es läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden, ob sie nicht doch von der Grundmoräne schon bedeckt waren.

Mit größerer Wahrscheinlichkeit kann man von den am Südhang bei Hagemann vorhandenen Sand- und Kieshügeln annehmen, daß sie zur Zeit des abschmelzenden Eises entstanden sind, gleichsam als Deltaaufschüttungen aus den Schmelzwasserbächen, die vom Plateau nach dem Tale südwärts abflossen. Daß die Aufschüttungen nicht mächtiger wurden, lag vielleicht daran, daß die auf dem Berg liegenden und abschmelzenden Eisreste den Schmelzwassern bald einen Abfluß nach Osten oder Westen oder unter dem Eise hindurch nach Norden gestatteten, der natürlichen Neigung der Bergplatte entsprechend.

Berlin, den 24. Juni 1907.

Nachtrag. Hrn. Prof. Krusch verdanke ich die Ergebnisse zweier weiterer Bohrungen, die hier noch in einem Nachtrag gebracht werden sollen. I. Die Internationale Bohrgesellschaft Erkelenz brachte bei Wersen im Jahre 1898 eine Bohrung nieder, die folgende Schichten erschloß: Von 0,0—5,0 m grauer Sand, von 5,0—8,25 graublauer Ton, von 8,25—17,50 roter Ton mit Steinen und von da bis 279,20 m eine wechselnde Reihenfolge von mehr oder minder festen, meist rotgefärbten Sandsteinen, die somit wohl sämtlich zum Buntsandstein zu rechnen sind. II. Die gleiche Unternehmerin bohrte auch bei Mettingen im selben Jahre und zwar mit folgendem Ergebnis:

Von 0,0 — 1,0 m Deckgebirge,
» 1,0 — 9,50 » Gelber, sandiger Ton,
» 9,50— 11,00 » Fließsand,
» 11,00— 12,60 » Grauer, sandiger Mergel mit Kies,
» 12,60— 13,20 » Grauer Sand mit Steinen,
» 13,20— 15,00 » Fester Sand,
» 15,00— 15,50 » Sandstein,
» 15,50— 20,95 » Fester Sand,
» 20,95— 24,80 » Fester Sandstein,
» 24,80—279,25 » Wechselnd heller und dunkler gefärbter, schiefriger Jurakalk.

Diese plötzliche Mächtigkeit der Juraschichten in nächster Nähe des Randes der Carbonplatte spricht auch dafür, daß die nördliche Randverwerfung bezüglich ihrer verwerfenden Kraft ihrer südlichen Parallelkluft kaum nachstehen dürfte, daß man also nicht von einem langsamen Untertauchen der Carbonschichten unter ihr natürliches Vorland reden kann.

Das Grenzgebiet zwischen der Mansfelder und der Halleschen Mulde in der Gegend von Halle a. S.

Von Herrn **L. Siegert** in Berlin.

Hierzu Tafel 24.

Nach dem Arbeitsplane für die im Jahre 1901 begonnene Spezialkartierung des Blattes Halle sollte der langjährige Mitarbeiter der Kgl. Geologischen Landesanstalt, Herr Geheimrat Karl v. Fritsch, die Kartierung des Halleschen Stadtgebietes sowie des Rotliegendgebietes westlich der Stadt übernehmen. Infolge schwerer Erkrankung in seinen letzten Lebensjahren kam K. v. Fritsch jedoch nicht mehr zu einer endgültigen schriftlichen oder kartographischen Darstellung seiner eingehenden Kenntnis der Umgebung von Halle. Nach Abschluß der eigenen Aufnahmearbeiten unternahm daher der Verfasser, soweit ihm dies besonders nötig erschien, noch einige Begehungen in dem betreffenden Gebiete, deren Ergebnisse hier kurz mitgeteilt werden sollen. Eine eingehende Spezialkartierung konnte jedoch nicht überall mehr ausgeführt werden.

Die Erkenntnis der geologischen Verhältnisse dieses Gebietes wird vor allem dadurch erschwert, daß fast das ganze Gebiet nicht nur von der in der ganzen Gegend verbreiteten Schwarzerde wie von einem Schleier verhüllt ist, sondern daß auch tertiäre Tone und Sande, sowie Reste glazialer Bildungen über dem älteren Gebirge liegen. Jene Sande sind in jüngerer Zeit ein Spiel der Winde geworden, wie sowohl ihr Auftreten in allen Vertiefungen und im Windschatten der Kuppen, als auch die gerade in dieser Gegend

massenhaft auf der Oberfläche herumliegenden Dreikanter beweisen. Nur die höchsten Kuppen des ältesten Gebirges durchstoßen jene oft ziemlich dicke Decke aus diesen mannigfaltigen jüngeren Bildungen. Man ist daher hier mehr als anderwärts auf die kleinen zufälligen Aufschlüsse angewiesen, wie sie in Regenrissen oder bei tiefem Pflügen von Jahr zu Jahr entstehen, um bald wieder zu vergehen, kann also manche Probleme nur bei wiederholten Begehungen lösen. Die Ergebnisse, welche hier kurz mitgeteilt werden sollen, können aus diesen Gründen keineswegs als völlig abschließend betrachtet werden, um so weniger, als das in Frage kommende Gebiet des Rotliegenden ja nur die äußerste Ecke der großen Halleschen Rotliegend-Carbonmulde ist, also auch nur im Zusammenhang mit jenem großen Gebiet, in welches ich meine Begehungen nicht ausdehnen konnte, richtig in allen Einzelheiten erkannt zu werden vermag.

Stratigraphie.

Die Schichtenfolge des älteren Gebirges in der Umgebung von Halle ist eine ungemein reiche, sind doch auf dem engen Raum von wenigen Quadratkilometern die gesamten Formationen vom Obercarbon bis zum Muschelkalk zusammengedrängt, von denen uns in dieser Arbeit allerdings nur die älteren, das Rotliegende und der Zechstein, näher beschäftigen werden.

Schichten des Obercarbons fehlen über Tage im Gebiete des Blattes Halle-Süd vollständig und sind auch durch Bohrungen nur spärlich und nicht absolut sicher nachgewiesen. Bei einer Brunnenbohrung der Aktienbrauerei wurden unter Porphyrkonglomeraten des Rotliegenden in etwas über 20 m Tiefe Rötelschiefer, weißliche, rötliche und rötlich-graue und -braune Schiefertone und Arkosen angetroffen, in denen die Bohrung bis zu 43 m Teufe verblieb. Nach K. v. Fritsch[1]) »können diese Schiefertone und Sandsteine recht gut für Mansfelder Schichten angesehen werden, soweit das Material der Bohrproben ein Urteil gestattet.«

[1]) Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rotliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten. Abhandlungen der Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt, N. F., Heft 10, Seite 223 und 224.

Eine weitere Stütze könnte diese Ansicht dadurch finden, daß nicht weit hiervon in der Gabelung der Eisenbahnen östlich vom Exerzierplatz bei einer älteren Bohrung folgendes Profil durchteuft wurde:

Braunkohlengebirge	14,70 m
Schieferton	16,38 »
Schieferton mit Schwefelkies .	1,75 »
Steinkohle	0,16 »

Das Rotliegende gliedert sich in der weiteren Umgebung von Halle, in der Halleschen Mulde, nach F. Beyschlag und K. v. Fritsch[1]) folgendermaßen:

2. Oberes Rotliegendes.
1. Unteres Rotliegendes.
   d) Versteinerungsreiche plastische Tone und vertonte Porphyrtuffe von Sennewitz,
   c) Petersberger Porphyr (mit kleinen Krystalleinschlüssen),
   b) Schichten der *Walchia filiciformis* und *W. piniformis* mit eingeschlossenen Lavaströmen von Porphyrit und vielleicht auch Quarzporphyr,
   a) Landsberg-Löbejüner Porphyr (mit großen Krystalleinschlüssen).

In dem kleinen Abschnitt des Rotliegenden, der auf Blatt Halle entfällt, ist dieses vollständige Profil jedoch nicht nachzuweisen. Über Tage stehen hier nur der Landsberg-Löbejüner Porphyr, der Petersberger Porphyr, sowie ein von ihm etwas abweichender Porphyr an der Steinmühle und eine mächtige Folge von oberrotliegenden Sedimenten an. Dagegen konnten die unter 1b und 1d genannten Glieder des oben gegebenen Profiles nicht beobachtet werden. Die Walchienschichten sind teils, wo sie zu Tage treten könnten, vom Oberrotliegenden bedeckt, teils durch Verwerfungen abgeschnitten, wie in dem Abschnitt über die Lagerungsverhältnisse erörtert werden wird.

Von den anstehenden Schichten sind die Porphyre schon seit langem gut bekannt, so daß wir hier auf ihre Beschreibung verzichten[2]) und gleich zum Oberrotliegenden übergehen können,

[1]) Ebenda Seite 161.

[2]) Vergl. Erläuterungen zu den Blättern Halle-Süd und Landsberg.

zu welchem hier auf Grund der Lagerungsverhältnisse, wie später gezeigt werden soll, eine mächtige und sehr verschiedenartige Schichtenfolge gestellt wurde. Davon ist früher nur die untere, durch das Vorkommen von Konglomeraten mit Geröllen von einheimischen Porphyren charakterisierte Abteilung bekannt gewesen, die Laspeyres bei der geologischen Aufnahme des Blattes Petersberg bereits zum Oberrotliegenden gestellt hat. Von Blatt Petersberg aus zieht sie sich nach Süden weit in die Stadt Halle herein bis an eine Linie, die etwa von der Moritzburg nach dem Hauptpostamt verläuft. Im Westen reichen diese Konglomerate bis an die Saale heran, welche die Decke durchschnitten hat, während sie im Osten der Stadt von Tertiär und Diluvium verhüllt werden. Jenseits der Saale steht nur noch eine ganz kleine Scholle direkt südlich von der Schäferei an. Da fast dies ganze Gebiet bebaut ist, so ist man überall auf zufällige Aufschlüsse angewiesen. Natürliche Aufschlüsse finden sich nur in der Nähe von Lehmanns Felsen und am linken Saaleufer bei der Schäferei. Etwas zahlreicher sind die Aufschlüsse in der Fortsetzung dieser Konglomeratdecke nach Norden auf Blatt Petersberg, namentlich nördlich von der Schäferei und südlich von Giebichenstein.

In unserem Gebiete bestehen die Porphyrkonglomerate fast ausschließlich aus Geröllen der beiden einheimischen Porphyre; nur untergeordnet treten auch fremde Porphyre auf. Dabei herrschen immer Gerölle des jeweils in nächster Nähe anstehenden Porphyrs vor. Besonders deutlich läßt sich dies in dem durch das Saaletal zerschnittenen nordwestlichen Zipfel der Decke am Felsenkeller und zu beiden Seiten der Schäferei beobachten, wo die südlichen, dem älteren Porphyr aufliegenden Partieen hauptsächlich aus dessen Geröllen, die nördlichen Partieen der Decke aber wesentlich aus Geröllen von jüngerem Porphyr bestehen, der hier ihre Unterlage bildet. Daß diese Gerölle vielfach nicht weit gewandert sind, beweist auch ihre ansehnliche Größe, die namentlich in den tiefsten Lagen oft über einen Kubikmeter beträgt. Derartige große Blöcke waren bei den jüngsten Kanalisationsarbeiten besonders in der Gegend des Theaters zu beobachten. Auch südlich von der Schäferei

erreichen sie ansehnliche Größe. Stellenweise besteht das ganze Konglomerat fast nur aus Geröllen, die trotz des sehr zurücktretenden Zwischenmittels doch äußerst fest verbunden sind und im angewitterten Zustande den Eindruck eines einheitlichen Gesteins mit kugeliger Absonderung machen können. K. v. Fritsch [1]) faßte solche Lagen im Gegensatz zu Laspeyres als Blockkruste oder Erstarrungsrinde des Porphyrs auf, weil sie ihn ganz an die Oberfläche der Laven von Santorin erinnerten. Da eine rundliche Verwitterung namentlich des älteren Porphyrs nicht selten beobachtet wird, so ist tatsächlich in kleinen, schlechten Aufschlüssen die Entscheidung, ob Porphyr oder Konglomerat vorliegt, ohne weiteres nicht immer ganz leicht. Neben dem an der angeführten Stelle erwähnten Vorkommen vom Reilsberge rechnete K. v. Fritsch auch das Konglomerat an der Westseite des Gutes von Giebichenstein und südlich von der Schäferei hierher.

Noch schwieriger, ja in vielen Fällen unmöglich wird die gegenseitige Abgrenzung auch echter Konglomerate und Porphyre da, wo jeder Aufschluß fehlt; denn bei dem meist stark zurücktretenden Bindemittel zerfällt das Konglomerat in einen ganz ähnlichen kleinstückigen Grus wie der Porphyr. So ist südlich von der Schäferei die Grenze zwischen dem Konglomerat und dem älteren Porphyr an dem gut aufgeschlossenen Steilufer der Saale leicht mit großer Genauigkeit zu bestimmen. Auf der Hochfläche aber, etwa bei dem kaum 100 m entfernten Pavillon, ist die Lage dieser Grenze kaum noch zu vermuten Die gleiche Schwierigkeit zeitigte die Erkennung der Konglomerate südlich vom Tunnel der Kohlenbahn und im Grundstück der Provinzialirrenanstalt. Hier liegt eine durch das Signal 96,4 gekennzeichnete kleine Kuppe, deren Oberfläche dicht mit verhältnismäßig frischen Brocken und Grus von jüngerem Porphyr bedeckt ist, so daß man für den ersten Augenblick keinen Zweifel hegt, daß dieser hier ansteht. Nun sind aber im Tunnel selbst, im Liegenden des vermeintlichen Porphyrs, Schieferletten, Sandsteine und Konglomerate mit fremden Porphyren aufgeschlossen, wie sie in höheren Lagen unseres

[1]) Abhandl. d. Kgl. Geol. Landesanst. N. F. Heft 10, S. 222.

Oberrotliegenden auftreten. Die Schwierigkeiten, welche sich hieraus für die Erklärung der Lagerungsverhältnisse ergeben, veranlaßten eine nähere Prüfung des vermeintlichen Porphyrs am 96,4 m-Hügel, wobei es sich zeigte, daß der Habitus des herumliegenden Gruses doch ein etwas anderer ist als bei echtem Porphyr. Nach langem Suchen gelang es endlich auch, unzweifelhafte, gerundete Porphyrgerölle zu finden, die noch fest in dem aus zerriebener Porphyrmasse bestehenden Bindemittel der ehemaligen Konglomerate saßen. Im Gelände der Irrenanstalt haben wir ganz ähnliche Verhältnisse. Soweit sich hier in den Gärten etc. überhaupt Beobachtungen machen lassen, findet man überall scharfeckige Bruchstücke von älterem Porphyr, so daß man leicht zu der Annahme neigt, daß dieser den Untergrund bildet, wozu man um so mehr berechtigt zu sein scheint, als in den Gärten nördlich von der Haupteingangsstraße auch älterer Porphyr in Klippen ansteht. Nördlich vom Friedhofe jedoch konnte ich, als ein glücklicher Zufall mich gerade zu der Stunde hinführte, als dort ein tieferer Graben ausgehoben wurde, beobachten, daß auch hier nur Porphyrkonglomerat ansteht. Als Konglomerat dürfen wir nach diesen Erfahrungen wohl auch die kleine Kuppe ansprechen, welche dicht am nördlichen Ende der Lüttichschen Ziegelei liegt, wenn auch der Verwitterungsgrus an der Oberfläche ganz ähnlich dem auf den Porphyrhügeln ist. Allseitig umgeben von Schieferletten etc., die mit ca. 50° nach Süden einfallen, würde das Auftreten von Porphyr an dieser Stelle nur schwierig zu erklären sein. Es scheint mir daher angebracht, solange nicht andere, direkte Beobachtungen in Aufschlüssen, die ja in unserer Gegend immer zu erwarten sind, dagegen sprechen, alle diese Gebilde zu den Konglomeraten zu stellen. Dann erklären sich auch mancherlei auffällige Erscheinungen, wie der ganz allmähliche Übergang von dem sicher zum älteren Porphyr zu stellenden Grus in der Gegend des Wasserturmes bis zu den sicher dem jüngeren Porphyr angehörenden Lesesteinen des 96,4 m-Hügels. Wie anderwärts führen eben unsere Konglomerate in der Nähe des jüngeren Porphyrs fast ausschließlich dessen Gerölle, in der Nach-

barschaft des älteren aber Gerölle von diesem, während die Mittelzone gemischtes Material besitzt. Außerdem scheint mir aber nicht nur eine Mischung der beiden Arten von Porphyren stellenweise vorzukommen, die ja schließlich auch durch Verrollung des Porphyrgruses in jüngster Zeit erklärt werden könnte, wodurch die obige Schlußfolgerung hinfällig würde. Es scheinen mir vielmehr, soweit sich ohne nähere Untersuchung ein Urteil abgeben läßt, auch Porphyre aufzutreten, die von den Normaltypen etwas abweichen und daher kurzweg als »fremde« Porphyre bezeichnet werden. Damit soll jedoch keineswegs gesagt sein, daß sie notwendig aus weiter entfernten Porphyrgebieten stammen müssen. Das Profil im Tunnel der Kohlenbahn ist übrigens dem der Bohrung in der Aktienbrauerei ähnlich, wo gleichfalls unter einer Decke von Konglomerat sich rote Schieferletten und Sandsteine finden, wobei es hier jedoch völlig ausgeschlossen ist, daß diese Sandsteine und Letten zum Carbon gehören könnten.

»Fremde« Porphyre sind unter den Geröllen verhältnismäßig selten vertreten. So erwähnt v. Fritsch[1]) sie besonders aus der Gegend des botanischen Gartens und des Saaleschlößchens am Nordrand des Blattes. Auf dem linken Saaleufer sind sie außer an der eben erwähnten Stelle noch direkt südlich von der Schäferei zu beobachten. Neben Porphyrgeröllen finden sich auch spärlich andere Gesteine, unter denen Quarzgerölle durch ihre helle Farbe am ersten auffallen. Ganz ähnlich wie der Porphyr sind auch die Gerölle der Konglomerate und das teilweise tuffartige Bindemittel meist von einer tiefgreifenden Verwitterung betroffen worden, wodurch ihre Unterscheidung vom anstehenden Porphyr oft noch mehr erschwert wird. Nach oben hin schalten sich in die Porphyrkonglomerate, an Masse aber weit hinter ihnen zurückbleibend, Sandsteine, Arkosen und Schieferletten von meist roter Färbung ein. Aufgeschlossen sind diese höheren Lagen der Konglomeratstufe durch einen kleinen etwas verfallenen Bruch, wie durch Straßeneinschnitte nördlich von der Schäferei, wo auch die Wechsellagerung

[1]) Manuskript der Erläuterung zu Blatt Halle 1886, Archiv der Kgl. Geol. Landesanstalt.

mit den Porphyrkonglomeraten gut zu beobachten ist. Wenn auch hier nach oben hin die Arkosen und Sandsteine vorherrschen, so ist doch ihr Verband mit jenen zu einem einheitlichen Horizont außer Frage. Westlich von der Schäferei faßte man mit dem Handbohrer bis zu einer Tiefe von 2 m rote und grüne Tone, deren Lagerungsverhältnisse zu dem daneben liegenden älteren Porphyr und den oberrotliegenden Porphyrkonglomeraten nicht direkt klar festzustellen war. K. v. Fritsch gibt auf einer seiner Manuskriptkarten in der Nähe dieser Stelle die Walchienschichten des Unteren Rotliegenden an (1b des Normalprofiles von S. 356). In einem Wasserriß, den die heftigen Gewittergüsse dieses Frühjahrs geschaffen hatten, zeigten sich jedoch an der Mündung des kleinen Tälchens, in welchem die Schäferei steht, dicht angehäufte, wenig abgerollte Stücke von roten Arkosen und Sandsteinen, die nur aus diesem Gebiet stammen können und ganz mit den eben erwähnten gleichen Gesteinen nördlich von der Schäferei übereinstimmen. Jene roten Tone dürften demnach wohl nichts weiter als zersetzte Letten etc. unserer Konglomeratstufe sein. Dieser Auffassung wurde auch auf der Karte Ausdruck gegeben. In der Stadt Halle selbst sind diese roten Letten, Sandsteine und Arkosen mehrfach beobachtet worden, ohne daß dabei ein bestimmtes Lagerungsverhältnis zu den Konglomeraten festgestellt worden wäre. Die Ausbuchtung nach Norden, welche die Südgrenze der Konglomerate in Halle zwischen der Moritzburg und der Universität erleidet, beruht wahrscheinlich auf einer Einlagerung solcher Letten und Sandsteine. Ferner sind nach v. Fritsch[1]) in der Nähe des Kirchtores an der Einmündung des Mühlweges in die Burgstraße nach Süden einfallende Bänke von tuffartigem Sandstein beobachtet worden, welche Übergänge teils zu Arkosen von roter Farbe, teils zu Sandsteinen zeigen. Ebenso soll an der Nordseite des Hasenberges »ein von Kieselsäure ganz durchdrungener veränderter Tonstein nebst Übergängen in hornsteinartige Bildungen« angestanden haben.

Ein zweiter in seiner petrographischen Entwicklung von dem eben geschilderten sehr abweichender Schichtenkomplex befindet sich

[1]) Erläuterungsmanuskript 1886. Archiv d. Kgl. Geol. Landesanstalt.

ganz im Westen zwischen dem Hünengrab und der Walderholungsstätte. Es sind wiederum vorwaltend Konglomerate, in denen jedoch Porphyre stark zurücktreten. Kieselschiefer, Quarze und hornsteinartige Gerölle herrschen weitaus vor. Dementsprechend sind die Gerölle weit kleiner als bei den vorhergehenden Konglomeraten, selten überschreiten sie Nußgröße. Von Porphyrgeröllen fallen namentlich fluidale Porphyre auf, die in der näheren Umgebung nirgends anstehen. Da keinerlei Aufschlüsse vorhanden sind, ist man nur auf die Beurteilung der Schichten nach den massenhaft herumliegenden Lesesteinen angewiesen. Deshalb ist auch die Grenze dieser Schichten nicht sehr scharf zu bestimmen, denn die Konglomerate sind sowohl im Tertiär, wie in diluvialer Zeit an der Oberfläche aufgearbeitet und ihre Gerölle über unser Gebiet verstreut worden, wie ihre Mischung an der Oberfläche mit wohl gerundeten Knollensteinen, Feuersteinen usw. beweist. Soweit sich nach den ausgepflügten Massen beurteilen läßt, ist der Boden bald toniger, bald feinsandiger, was teils auf ein toniges oder sandiges Bindemittel der Konglomerate, teils aber wohl auch auf eingeschaltete Zwischenlagen von Schieferletten und Sandsteinen hinweisen mag. Nach oben hin herrschen feinsandige Letten und Sandsteine vor, zwischen denen nur noch vereinzelte Konglomeratlagen vorkommen, unter deren Geröllen namentlich fluidale Porphyre auffallen, wie besonders am Wege von Nietleben nach Kröllwitz in der Nähe des Hünengrabes zu beobachten ist.

Der dritte einheitliche Schichtenkomplex, welchen man bei einer im wesentlichen nach petrographischen Gesichtspunkten vorgenommenen Gliederung unterscheiden kann, ist im Gegensatz zu den beiden vorhergehenden durch das Zurücktreten der Konglomerate und das Vorherrschen von lettigen und sandigen Schichten charakterisiert. Die im vorigen Abschnitt erwähnten obersten sandigen Letten und Sandsteine leiten allem Anschein nach zu ihm über. Er ist sehr gut zu studieren in den beiden Gruben der Lüttich'schen Ziegelei östlich vom Feldschlößchen. In der ersten, am nördlichsten gelegenen Grube wechsellagern fast nur Letten, Sandsteine und Arkosen von gelblicher bis grünlicher Farbe.

Weit mannigfaltiger sind die Schichten in der südlicheren der beiden Gruben entwickelt, wo sich vom Liegenden nach dem Hangenden zu ungefähr folgende Schichtenreihe beobachten ließ:

Konglomerate und Lettenlagen, welche ganz vereinzelte, aber bis faustgroße Gerölle enthalten,
lettig-sandige Schichten, teilweise mit Geröllen von Erbsen- bis Nußgröße,
Sandsteine,
Schieferletten mit vereinzelten Sandsteinbänken,
durch Brauneisenstein verfestigte Bänke von Schieferton,
Schieferletten mit Wellenfurchen,
Konglomeratbänke, vorherrschend mit Geröllen von fluidalem Porphyr, der auch in dem tieferen Konglomerat häufig ist.

In den Letten sind Gipskrystalle sehr häufig.

In der ersten Grube sowie in der Südwestecke der zweiten weisen die Schichten an der Oberfläche zwar die gleiche hellere Farbe auf, besitzen jedoch alle bereits wenige Meter unter der Oberfläche ihre ursprüngliche tiefrote Farbe, die mit unregelmäßiger, fast schwebender, aber überall sehr scharfer Grenze einsetzt. Die hellere Farbe in der Nähe der Oberfläche ist demnach durch Verwitterung hervorgerufen, die wohl, wie an so vielen Stellen unserer Gegend, schon vor der Ablagerung der oligocänen Braunkohlenformation stattfand.

Die tiefsten Schichten dieser dritten Abteilung des Oberrotliegenden sind endlich durch den bereits erwähnten Tunnel der Kohlenbahn westlich von der Irrenanstalt erschlossen, wo Letten und Sandsteine, aber auch Konglomerate in mannigfacher Wechselfolge und Ausbildung zu beobachten sind. Die Konglomerate enthalten vorherrschend Gerölle »fremder«, namentlich auch fluidaler Porphyre. In den tiefsten Schichten endlich finden sich zahlreiche Gerölle des unteren Porphyrs. Gegen die Mitte des Tunnels scheinen diese Schichten sich an älteren Porphyr anzulegen, doch war bei der großen Zahl von Sprüngen, welche den Porphyr durchsetzen und, wie die prachtvollen Gleitflächen und Harnische beweisen, sicher auch Verwerfungen sind, nicht mit ab-

soluter Sicherheit zu entscheiden, ob es sich um eine natürliche Auflagerung handelt. Die Grenze des Oberrotliegenden gegen den jüngeren Porphyr hin ist nicht mehr erschlossen. Möglicherweise liegt sie noch etwa hundert Meter weiter nördlich.

Im Stadtgebiet selbst ist diese Stufe wie die allermeisten anderen Ablagerungen nur gelegentlich bei zufälligen Aufschlüssen zu beobachten. Sie besteht hier aus Sandsteinen, Arkosen und Letten, die stark verwittert sind und den gleichfalls von starker Verwitterung ergriffenen Sandsteinen und Letten des Buntsandsteins auf dem linken Saaleufer stellenweise ähneln, zumal auch sie in der geringen Tiefe, bis zu welcher sie meist nur erschlossen werden, hellgrünlich und gelblich gefärbt sind. Nur von einer etwas tieferen Bohrung im Bad Fürstental werden auch rötliche Schichten erwähnt.

Da in allen diesen Schichten, abgesehen von pflanzlichen Spuren, keinerlei Versteinerungen beobachtet wurden, konnten die Gründe für die Altersbestimmung als Oberrotliegendes und für das gegenseitige Alter der einzelnen Abteilungen innerhalb dieser Stufe nur aus den Lagerungsverhältnissen hergeleitet werden, die im nächsten Abschnitt besprochen werden sollen.

Der Zechstein tritt allein in der Stadt Halle zu Tage, am Marktplatz und in dessen nächster Umgebung, wo er natürlich auch nur bei zufälligen Aufgrabungen zu beobachten ist. Den einzigen dauernden Aufschluß bietet der Schacht des Gutjahrbrunnens, an dessen Sohle stark zerklüfteter und von der Sole zerfressener Kalkstein zu beobachten ist.

Die Grenzen seines Ausstreichens in der Stadt sind oft beschrieben worden und auch aus der geologischen Spezialkarte zu ersehen, so daß es sich erübrigt, sie hier zu wiederholen. Die Grenze des Zechsteins gegen den Unteren Buntsandstein dürfte in Wirklichkeit etwas unregelmäßiger und zwar mehr nach Süden ausgebogen verlaufen, als auf der geologischen Spezialkarte angegeben worden ist, da das Hangende in den tieferen Lagen teilweise erodiert sein muß. Da ich selbst hier jedoch keinerlei Beobachtungen machen konnte, die älteren Autoren aber, wie die unregelmäßige Gestalt des Zechsteins auf ihren Karten beweist, die wahrscheinlich sehr undeutlich entwickelten hangenden Schichten öfters vernach-

lässigten, wurde die geradlinige Konstruktion der Grenze nach sicheren Punkten vorgezogen, was um so eher geschehen konnte, als es sich in Wirklichkeit nur um so geringe Verschiebungen der Grenze handeln kann, daß man ihr im freien Felde überhaupt keine Bedeutung beilegen würde. Nur hier im Stadtgebiet, wo man jeden Punkt auf den Schritt genau mit Leichtigkeit bestimmen kann, fallen sie auf.

Der Kalkstein am Markt zu Halle war schon den ältesten Autoren bekannt. Sein Alter erfuhr aber im Laufe der Zeiten eine sehr verschiedene Deutung, die bald das Richtige traf, bald auf Abwegen war. Doch glaube ich hierauf nicht weiter eingehen zu sollen. Solange der Zechstein am Halleschen Markt als eine lokale Merkwürdigkeit erschien, bestand wohl dafür ein gewisses Interesse. Heute, wo das Alter dieses Kalksteins durch Versteinerungsfunde sicher bestimmt ist, und durch die erweiterte Kenntnis vom geologischen Aufbau der ganzen Gegend seinem Auftreten in Halle nichts Auffälliges mehr anhaftet, können wir wohl auf diese historischen Erörterungen verzichten. Der Kalkstein am Markt zu Halle wurde von K. v. FRITSCH[1]) wohl endgültig auf Grund von Versteinerungsfunden als Zechstein bestimmt und damit von früheren Autoren die Ansicht ANDRAES, der den Kalkstein nach den Lagerungsverhältnissen zum Zechstein stellte, bestätigt. In einem Bericht, den K. v. FRITSCH der Kgl. Geologischen Landesanstalt am 4. März 1901 einreichte, schreibt er darüber:

»Seit wenigen Tagen haben Erdarbeiten auf dem Markte der Stadt Halle die Kalkgebilde wieder bloßgelegt. Wie bei jeder früheren Entblössung des Lagers habe ich auch diesmal Stücke der Gesteine zur Untersuchung in das mineralogische Institut bringen lassen, um nach Versteinerungen zu suchen. Bisher war nur in einem mikroskopischen Schliffe ein Schneckendurchschnitt zur Wahrnehmung gelangt, der besser auf eine Rötform unserer Sammlung als auf eine bekannte Zechsteinart zu beziehen war.

Meist erschien das Gestein fast versteinerungsleer. Vorgestern, am 2. III., gelang es dem findigen Auge und der geübten Hand des Sammlungsdieners BERLICH, in den Stücken des eben er-

[1]) Zeitschrift für Naturwissenschaften, Halle, Bd. 74, S. 197.

wähnten jüngsten Aufschlusses Muschelschalen freizulegen. Bis heute sind nun über ein Dutzend erkennbare Schalenstücke gewonnen worden. Vorbehaltlich genauer Nachprüfung scheinen diese auf *Liebea Hausmanni, Pleurophorus* sp., *Schizodus* sp. und auf eine der sogenannten *Natica minima* nahestehende Neritopside bezogen werden zu müssen, also Mittleren Zechstein anzudeuten.«

Da die angeführten Fossilien jedoch auch im Unteren Zechstein auftreten, das Gestein vom Markte aber, ein zäher, dichter, ziemlich dickbankiger Kalkstein, in der Mansfelder Mulde sonst aus dem Mittleren Zechstein nicht bekannt ist, so ist die Möglichkeit gar nicht so gering, daß vielmehr Unterer Zechstein vorliegt. Immerhin gibt uns der Umstand, daß die fossilführenden Schichten bereits am Markte ausstreichen, also ganz in der Nähe der unteren Grenze des Ausbisses liegen, die Sicherheit, daß mindestens weitaus der größte Teil, wenn nicht der ganze Ausbiß, dem Mittleren und Oberen Zechstein angehört.

Wenn wir, wie nach dem Aufschluß im Gutjahrbrunnen wahrscheinlich ist, durchgehends ein Einfallen von ca. 70° für den Zechsteinausbiß annehmen, so beträgt die Mächtigkeit des allem Anschein nach als Kalk, Dolomit etc. entwickelten Zechsteins am Markte ca. 80 m, eine Mächtigkeit, wie sie für einen einheitlichen Kalkhorizont der Zechsteinformation in unserer Gegend nirgends existiert. Läßt sich doch die Mächtigkeit des gesamten Mittleren Zechsteins incl. Anhydrit etc. nur auf höchstens 70 m veranschlagen. Die der einzelnen Kalk- oder Dolomitlagen ist aber erheblich geringer. Diese auffällige Mächtigkeit könnte vielleicht durch verschiedene streichende Verwerfungen verursacht werden. Auf eine andere Möglichkeit führt uns aber weiterhin eine kurze Betrachtung einiger Tiefbohrungen, die einen besseren Einblick in den Aufbau der Zechsteinformation in der Passendorfer Mulde gewähren als die zu Tage anstehenden Schichten. Von den zahlreichen in den letzten Jahren auf Blatt Halle niedergebrachten Tiefbohrungen sollen hier nur kurz die Bohrungen bei Passendorf, Wörmlitz und bei der nordwestlich von Ammendorf gelegenen Braunkohlengrube »v. d. Heydt« berücksichtigt werden, die trotz ihrer Nachbarschaft auffällige, aber ganz gesetzmäßige Unterschiede aufweisen.

Bohrung Passendorf I.

(Am Ostende von Passendorf gelegen, Hängebank 76 m über NN.)

Tiefe in Metern	Schichten nach Angabe des Bohrmeisters	Formation (Bestimmung v. E. Picard)
0 — 2,5	Mutterboden	Alluvium
2,5 — 4,5	grünsandiger Ton	
4,5 — 8	Wasserkies	
8 — 19	grünlicher Ton	Röt
19 — 60	grauer Sandstein mit blauem Ton	Mittl. Buntsandstein (vermutlich bis ca. 290 m). Unt. Buntsandstein u. obere Zechsteinletten
60 —154	Buntsandstein mit rotem u. blauem Ton	
154 —164	roter und blauer Ton	
164 —383	Buntsandstein, Ton mit Rogenstein	
383 —591,1	roter und blauer Ton	
591,1 —638,2	Steinsalz mit Anhydrit	Jüngeres Steinsalz
638,2 —682,25	Anhydrit	Hauptanhydrit
682,25—696,65	Salzton	Grauer Salzton
696,65—702,6	Kali, Anhydrit und Steinsalz	Kalisalz, Steinsalz und Anhydrit
702,6 —711,6	Steinsalz	
711,6 —714,6	Kali	
714,6 —716	Anhydrit	
716 —726	Salzton, Anhydrit und Kalispuren	
726 —786,4	Anhydrit	
786,4 —793,4	Salzton mit Kali- und Gipsspuren	
793,4 —794,35	Salzton	
794,35—797,85	Anhydrit mit Kalispuren	
797,85—804,05	Kali	
804,05—825,75	Steinsalz	
825,75—827,75	Kali	
827,75—830	Steinsalz	
830 —852,65	Zechstein	Mittlerer Zechstein?

Bohrung Wörmlitz.

(Zwischen dem Südende des Dorfes und der Bahnstrecke gelegen, Hängebank 80 m über NN.)

Tiefe in Metern	Schichten nach Angabe des Bohrmeisters	Formation (Bestimmung von W. Weissermel)
0 — 4	Mutterboden und Schotter . .	Alluvium
4 —350	Buntsandstein	Mittlerer und Unterer Buntsandstein
350 —478	Rote Letten mit Rogensteinbänken	Unt. Buntsandstein und Ob. Zechstein (Zechsteinletten)
478 —523	Anhydrit	Auswaschungsrückstand des Jüngeren Steinsalzes nebst zugehörigem Anhydrit und Salzton
523 —533,5	Salzton	
533,5 —554,15	Anhydrit	
554,15—578	Salzton, Verwerfungsausfüllung, Breccien	
578 —707,6	Anhydrit	Mittlerer Zechstein
707,6 —715,3	Steinsalz	Älteres Steinsalz

Bohrung Ammendorf.

(An der Brikettfabrik der Braunkohlengrube »v. d. Heydt« gelegen, Hängebank 105 m über NN.)

Tiefe in Metern	Schichten nach Angabe des Bohrmeisters	Formation
0 — 1	Mutterboden	Diluvium
1 — 7,2	Lehm	
7,2 — 16	braune sandige Letten	Tertiär
16 — 17,8	fester Sand	
17,8 — 25,7	Kies	
25,7 — 28,1	schwarzer Ton	
28,1 — 31,2	blauer Ton	
31,2 — 41,6	Kohle	
41,6 — 62	grauer plastischer Ton mit festen Sandstreifen	
62 —134	Buntsandstein	Unterer Buntsandstein und Zechsteinletten bis 308 m
134 —190,5	roter und grauer Sandstein mit Lettenbänken	
190,5 —196	fester weißer Sandstein	
196 —205	roter und grauer Sandstein mit Lettenstreifen	
205 —206,3	Dolomit	
206,3 —242	Sandstein mit Lettenstreifen	
242 —314	graue und dunkelrote Letten mit Gipsschnüren, sehr klüftig und bröckelig	Auswaschungsrückstände des Oberen Zechsteins
314 —326,5	dunkl. Ton mit Gipseinlagerungen	
326,5 —328,5	Gips und Anhydrit	
328,5 —331	dunkelgrauer Ton mit Gipseinlagerungen	
331 —341,5	Verwerfung, milder Ton mit Anhydrit und Gipsknollen	
341,5 —346,5	Hornkalk	obere Schichten des Mittl. Zechsteins, Dolomit mit *Mytilus Hausmanni*
346,5 —353	» mit Dolomitknollen	
353 —362	Zechstein, sehr klüftig	
362 —368	dunkler Zechstein mit Kalkspatschnüren, sehr klüftig	Stinkschiefer
368 —377,5	zerklüftetes Gebirge, kein Kern gewonnen	Anhydrit im Liegenden des Stinkschiefers, dessen große Mächtigkeit vermutlich auf Störungen beruht
377,5 —385	Anhydrit mit Gips	
385 —528	Anhydrit	
528 —543,50	Gips und Anhydrit mit Zechsteinkalkeinlagerungen	
543,50—545,90	Zechstein	Unterer Zechstein (Verwerfung)
545,90—547	» mit Kupferschieferflöz	
547 —547,90	Gips und Anhydrit	Mittlerer Zechstein
547,90—547,94	Kupferschiefer	Unterer Zechstein
547,94—548,80	Weißliegendes	
548,80—550,50	Konglomerat	Rotliegendes

Aus diesen Schichtenverzeichnissen geht hervor, daß die Zechsteinformation in unserer Gegend ursprünglich sehr vollständig entwickelt war. In der Passendorfer Bohrung hat man noch das vollständige Profil des Oberen Zechsteins angetroffen und ebenso in zahlreichen Bohrungen westlich und südlich davon bei Nietleben, Zscherben, Bennstedt usw. Die Wörmlitzer Bohrung dagegen zeigt, daß hier bereits das ganze jüngere Steinsalz sowie die Kalisalze ausgelaugt sind, und in der Gegend der Ammendorfer Bohrung hat die Auslaugung sogar das ältere Steinsalz und noch verschiedene tiefere Horizonte betroffen. Es wurden dadurch mächtige Auslaugungsrückstände geschaffen, die, wie es K. v. Fritsch für die ganz ähnlichen Verhältnisse bei den Tiefbohrungen von Schladebach und Dürrenberg bereits ausgesprochen hat, teilweise keinem bestimmten Horizont des normalen Profils mehr entsprechen können.

Ganz das gleiche aber gilt wohl auch für den Zechstein vom Halleschen Marktplatz, bei dessen höheren Lagen man auch damit zu rechnen haben wird, daß es sich um Auslaugungsrückstände handelt. Hierfür spricht insbesondere die Angabe von Münter über das Auftreten von Rauchwacke. Die Funde von Versteinerungen sprächen nicht dagegen, denn Geinitz beschreibt solche auch aus der Rauchwacke von Dürrenberg.

Der Obere Zechsteinletten, welcher sich bei den ungenügenden Aufschlüssen nicht vom Unteren Buntsandstein abtrennen ließ, wurde auf der geologischen Spezialkarte der Einfachheit halber mit zu dieser Formation gezogen.

Die übrigen Glieder des älteren Gebirges, die noch am Aufbau der näheren Umgebung von Halle teilnehmen, Unterer, Mittlerer und Oberer Buntsandstein und Muschelkalk, sind schon besser bekannt, so daß sich eine Besprechung ihrer stratigraphischen Verhältnisse erübrigt.

Lagerungsverhältnisse.

Die Lagerungsverhältnisse des älteren Gebirges, also der paläozoischen und mesozoischen Schichten, werden, wie dies F. Beyschlag und K. v. Fritsch eingehend nachgewiesen haben,

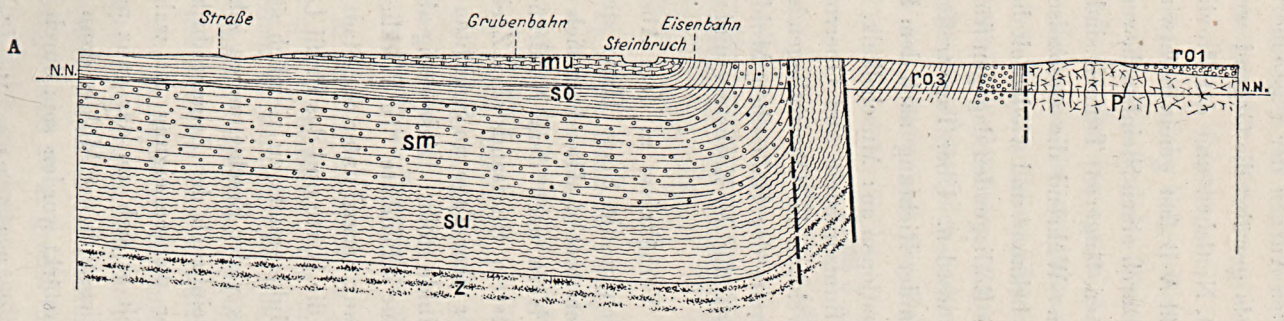
durch das Zusammentreffen zweier Gebirgsmulden, der Halleschen und der Mansfelder Mulde, bestimmt. Die Hallesche Mulde baut sich aus Schichten des Obercarbons und Rotliegenden auf, während die Schichten der Mansfelder Mulde, soweit sie zu Tage anstehen, vom Rotliegenden bis zum Muschelkalk reichen. Die Achsen beider Mulden stehen ungefähr senkrecht aufeinander, und zwar streicht die Mansfelder Mulde von Nordwest nach Südost, die Hallesche Mulde aber von Südwest nach Nordost. Ein Blick auf die Übersichtskarte von F. Beyschlag zeigt, daß die Mansfelder Mulde in verschiedene Abteilungen zerfällt, die sich teils durch verschiedene selbständige, vom Muschelkalk gebildete Muldenkerne, teils durch ausgeprägte Verschiebungen der Muldenränder zu erkennen geben. Für die vorliegende Arbeit kommt nur der östlichste dieser Abschnitte, die Nietleben-Passendorfer Mulde, in Betracht. Sie beginnt westlich von Nietleben und reicht nach Osten weit über das Blatt Halle, ja wahrscheinlich auch noch über das Blatt Dieskau hinaus. Doch läßt sich die östliche Grenze aus Mangel an Aufschlüssen nicht sicher bestimmen. Desto schärfer ist dagegen die westliche Grenze nachzuweisen. Wie die Karte und das auf Grund von Tiefbohrungen usw. konstruierte Längsprofil (Tafel 24) durch die Nietleben-Passendorfer Mulde zeigt, durchsetzt westlich von Nietleben eine von Herrn W. Weissermel[1]) nachgewiesene Querverwerfung die Mansfelder Mulde, an welcher wir den Passendorfer Muldenabschnitt beginnen lassen. Die durch diese bezw. benachbarte Verwerfungen bedingte Verschiebung der Schichten tritt auch auf der Übersichtskarte von F. Beyschlag deutlich in dem verschieden breiten Ausstrich des Muschelkalkes östlich und westlich davon hervor.

Die Lagerungsverhältnisse der Muldenschichten sind sehr einfache und im großen und ganzen schon seit langem bekannt. Die Mulde ist einseitig aufgebaut mit fast saigerem Nordflügel und sehr flachem Südflügel. Die Schichten des Nordflügels streichen ganz regelmäßig in ungefährer Richtung von N. 70° W. nach O. 20° S., wie sich an zahlreichen Stellen beobachten läßt.

[1]) Vergleiche Erläuterung zu Blatt Halle-Süd.

Profil A—B.

Maßstab 1 : 25 000



P Jüngerer Hallescher Porphyr
ro1 Stufe der Konglomerate des Oberrotliegenden
ro3 Stufe der Sandsteine und Letten des Oberrotliegenden
z Zechstein
su Unterer Buntsandstein
sm Mittlerer »
so Oberer »
mu Unterer Muschelkalk
——— Verwerfung
– – – – Vermutete Verwerfung
—.—.— Grenze der Passendorfer und Halleschen Mulde.

Einen guten Einblick in den Aufbau der Passendorfer Mulde bezw. ihres saigeren Nordflügels gewährt die Gegend westlich von der Saale zwischen Passendorf, Nietleben und der Provinzialirrenanstalt, durch welche das Profil A-B fast genau rechtwinklig zum Schichtenstreichen gelegt ist. Durch einen Steinbruch, verschiedene große Ziegeleigruben und einen längeren Tunnel sind hier die Schichten sehr gut erschlossen. Während die mesozoischen Glieder der Mulde seit langer Zeit bekannt und wiederholt beschrieben worden sind, ist der Anteil des Rotliegenden dagegen früher immer übersehen bzw. falsch gedeutet worden. Über Tage treffen wir, von dem Muldenkern ausgehend, in der Richtung nach dem Rand, also nach Norden zu folgende Formationen an: Muschelkalk, Röt, Mittleren Buntsandstein, Unteren Buntsandstein und Oberrotliegendes. Der Jüngere Porphyr, gegen welchen das Oberrotliegende mit einer Verwerfung grenzt, gehört bereits der Halleschen Mulde an. Es fehlen also am Nordflügel vollständig der Zechstein und das Unterrotliegende.

Etwas anders liegen die Verhältnisse in dem Abschnitt der Passendorfer Mulde, auf welchem die Stadt Halle steht. Über diesen habe ich vor kurzem berichtet[1]). Hier baut sich die Mulde, wie Profil J-K zeigt, vom Kern nach dem Nordrande zu aus Mittlerem Buntsandstein, Unterem Buntsandstein, Zechstein und Oberrotliegendem auf, das hier über Tage an Schichten des Oberrotliegenden der Halleschen Mulde stößt. Diese völlig abweichende Entwicklung ist jedoch nur eine scheinbare. In Wirklichkeit setzt sich die Passendorfer Mulde ganz normal unter der Stadt Halle fort, nur steigen die Schichten, wie die Karte und das Profil L-M Taf. 24 zeigen, nach dem östlichen Muldenrande zu ziemlich steil an.

Diese für das Verständnis vieler Erscheinungen sehr wichtige Tatsache ist auch in dem Steinbruch der Zementfabrik direkt zu beobachten. Die Ursache der Achsenneigung ist wahrscheinlich eine doppelte. Einmal handelt es sich um das ganz normale Ansteigen nach dem östlichen Stirnrande der Mulde, dann aber dürfte diese Neigung noch etwas verstärkt worden sein durch jene tekto-

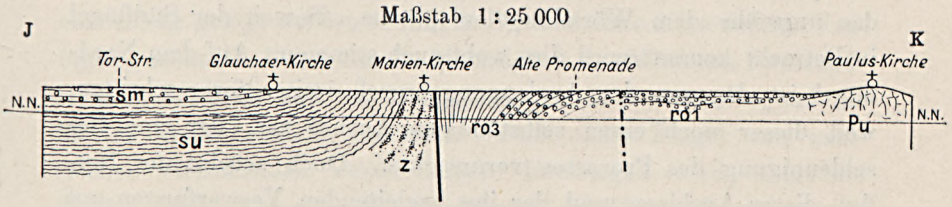
[1]) Zeitschrift der Deutsch. Geol. Gesellschaft. Bd. 60. Monatsberichte S. 136.

nischen Bewegungen, die zur Abschnürung der Passendorfer Mulde von der Hauptmulde führten, wobei die Schichten im Westen tiefer als im Osten absanken.

Die erste natürliche Folge dieser Achsenneigung ist das Fehlen des Muschelkalkes und des Oberen Buntsandsteins in der Stadt Halle. Auch die für den ersten Augenblick etwas auffällige Erscheinung, daß man in der Ammendorfer Bohrung unter dem Tertiär sofort Unteren Buntsandstein antraf, während man bei Wörmlitz zunächst Mittleren Buntsandstein in größerer Mächtigkeit durchsank, erklärt sich dadurch sehr einfach. Noch weiter nach Osten zu müssen also der Zechstein, das Rotliegende und

Profil J—K.

Maßstab 1 : 25 000



Pu Älterer Hallescher Porphyr
ro1 Stufe der Konglomerate des Oberrotliegenden
ro3 Stufe der Sandsteine und Letten des Oberrotliegenden
z Zechstein
su Unterer Buntsandstein
sm Mittlerer Buntsandstein
——— Verwerfung
—.—.— Grenze der Passendorfer und Halleschen Mulde

das Carbon in breitem Ausstrich zu Tage ausgehen. Leider fehlen hier die nötigen Aufschlüsse, um auch nur einigermaßen genaue Grenzen ziehen zu können. Es konnten daher auf der Karte nur vermutete Grenzen angegeben werden, deren Lage sich im einzelnen mit der fortschreitenden Erkenntnis noch vielfach verändern wird. Die hier gewählte Grenzführung ergab sich aus der durch die Bohrungen festgelegten Schichtenneigung. Nach den Angaben des Bohrmeisters liegen in der Bohrung von Schwoitsch über dem Oberen Porphyr noch 25 m grauer harter Sandstein, die eventuell als Oberrotliegendes zu deuten sind. Da wir aber nur auf die

petrographische Beschreibung von Meißelproben durch den Bohrmeister angewiesen sind, so ist unter diesen doppelt erschwerenden Umständen diese Deutung nur mit größter Vorsicht zu benutzen.

Die hier entwickelte Anschauung über die Lagerungsverhältnisse der Passendorfer und Halleschen Mulde läßt uns auch die Ursachen der Auslaugung der löslichen Zechsteinschichten klar erkennen. Vergleichen wir die früher erwähnten Bohrungen, so zeigt sich, daß der Auslaugungsprozeß nach Osten zu immer weiter fortgeschritten ist. Dies ist ein ganz natürliches Verhältnis; da er naturgemäß seinen Anfang bei dem breiten Zechsteinausbiß am östlichen Rande der Mansfelder Mulde nahm. In der Gegend des Halleschen Marktes hätten wir dann, wenn keine weiteren Komplikationen vorhanden wären, ein Zechsteinprofil zu erwarten, das ungefähr dem Wörmlitzer entspräche. Soweit der Südflügel in Betracht kommt, wird dies wohl auch stimmen. Auf dem Nordflügel ist dagegen der Auslaugungsprozeß weiter fortgeschritten, weil dieser noch einen selbständigen Ausbiß hat, der eine Beschleunigung des Prozesses verursachte. Doch scheint der Einfluß dieses Ausbisses und der ihn begleitenden Verwerfungen auf die Auslaugung sich nicht auf den Südflügel zu erstrecken; denn die im Südflügel dem Muldentiefsten sehr nahe liegenden Bohrungen von Passendorf und Nietleben haben das vollständige Salzlager noch angetroffen, während die viel weiter davon entfernten Bohrungen von Wörmlitz und Ammendorf in mehr oder minder ausgelaugtem Gebirge stehen. Dieser verschiedene Einfluß, den der nördliche und östliche Ausbiß auf die Auslaugung geübt hat, dürfte wohl vor allem darauf zurückzuführen sein, daß der östliche Ausbiß unvergleichlich viel breiter als der nördliche ist, also im Laufe der Zeit auch weit beträchtlicheren Wassermassen den Zutritt zu den löslichen Zechsteinschichten gewährte.

Da der Einfluß der streichenden Verwerfungen, wie wir vorhin gesehen haben, auf die Auslaugung des Salzes gleichfalls nur ein ganz geringer ist, so ist es sehr leicht möglich, daß die Passendorfer Salzlager sehr weit an die Spalte heranreichen, zu mindesten bis an die Muldenachse.

Der mehrere hundert Meter betragende Schwund des Zechsteins muß sehr langsam und vor allem ganz gleichmäßig erfolgt sein, denn auffällige Störungen der hangenden Schichten, wie sie sonst aus ausgelaugten Gebieten bekannt sind, fehlen. Kleinere Einbrüche haben allerdings auch hier stattgefunden und machen sich besonders in der Braunkohlenformation geltend, worüber näheres an einer anderen Stelle veröffentlicht werden soll. Doch ist es auch möglich, daß der Auslaugungsprozeß zu Beginn der Oligocänzeit im wesentlichen bereits beendet war, und jener breite, östliche Ausbiß durch die Braunkohlentone wasserdicht verschlossen wurde.

Im Nordflügel der Mulde treffen wir auf einige streichende Störungen. Zwischen Mittleren und Unteren Buntsandstein mußte eine solche gelegt werden (Profil A-B), weil ohne diese der zur Verfügung stehende Raum für die Mächtigkeit des Mittleren Buntsandsteins, die nach anderen Beobachtungen in unserer Gegend ca. 280 m beträgt, nicht ausreicht. Daß unser Flügel von zahlreichen streichenden Verwerfungen durchzogen wird, zeigt die direkte Beobachtung in dem Steinbruch der Zementfabrik, wie in der Ziegeleigrube von Linke und Ströfer, sowie in der Nietlebener Ziegeleigrube, woraus v. Fritsch Verwerfungen beschreibt, die er für sekundär aufgerichtet hält. Ob die in unserem Profil gezeichnete Verwerfung gerade genau an der gewählten Stelle liegt, läßt sich nicht beweisen. Sie könnte ebenso gut auch noch im Mittleren Buntsandstein selbst liegen. Auf der geologischen Spezialkarte konnte sie an dieser Stelle alluvialer Bedeckung wegen nicht eingezeichnet werden, wäre aber auch ohne diese bei der starken Zersetzung des Gesteines und der Bedeckung mit abgeschlämmten Massen nicht aufzufinden gewesen. Wenn wir annehmen dürfen, daß sie, wie die nördliche Verwerfung, etwas mehr geneigt ist als das Schichtenstreichen, also etwa in der Richtung N. 80° W. verläuft, so würde sie von hier aus sich etwa nach den Gebäuden der Nietlebener Ziegelei hinziehen. Auch nach Osten zu in die Stadt Halle hinein konnte sie nicht weiter verfolgt werden.

Eine zweite Verwerfung mußte zwischen den Unteren Bunt-

sandstein und das Oberrotliegende gelegt werden. Auch von dieser Verwerfung gilt dasselbe, was wir von der vorigen gesagt haben. Sie ist sicher vorhanden, aber ihre Lage ist wiederum nicht genau zu bestimmen. Für ihre Existenz spricht der Umstand, daß der Zechstein ausfällt. Dies kann nicht auf einem Beobachtungsfehler beruhen; selbst wenn ein Kalkausbiß von der Breite, wie wir ihn in der Stadt Halle beobachten, keine Lesesteine liefern sollte, was an sich sehr unwahrscheinlich ist, sondern durch die tiefgehende Verwitterung, die in der ganzen Umgegend herrscht, vollständig zu Ton zersetzt wäre, so mußte sich doch dieser mit dem Handbohrer sicher nachweisen lassen. Ferner ist aber wiederum gar kein genügender Raum für die Entwicklung auch nur eines engbegrenzten Teiles der Zechsteinformation vorhanden. Der Raum zwischen der in der Nietlebener Ziegelei aufgeschlossenen Grenze von Mittlerem und Unterem Buntsandstein und der nächsten durch die Führung von Porpyhrgeröllen absolut sicher gestellten Schicht des Oberrotliegenden reicht nicht einmal dazu aus, die volle Mächtigkeit des Unteren Buntsandsteins, die einschließlich der Oberen Zechsteinletten in unserer Gegend etwa 300 m beträgt, zur Entwicklung gelangen zu lassen. Die genaue Lage der Verwerfung ließ sich auch hier nicht bestimmen, weil die Schichten des Unteren Buntsandsteins infolge tiefgreifender Verwitterung den Letten des Oberen Zechsteins im Handbohrer absolut gleichen, Aufschlüsse aber vollständig fehlen. Immerhin dürfte die Unsicherheit für die angegebene Lage der Verwerfung kaum mehr als ± 50 m betragen. Weiter nach Osten zu treffen wir diesen Sprung in der Stadt Halle wieder, wo er den Zechstein gegen das Oberrotliegende verwirft. Die Annahme einer Verwerfung an dieser Stelle habe ich vor kurzem bereits zu begründen versucht[1]) und ebenso auf die Ursache des Verschwindens des Zechsteins nach Westen zu hingewiesen. Es erklärt sich dieses sehr einfach aus dem Einfallen der Muldenachse nach Westen in Verbindung mit einer zum Schichtenstreichen etwas spießwinklig verlaufenden Richtung der Verwerfung.

[1]) Zeitschrift der Deutsch. Geol. Gesellschaft. Bd. 60. Monatsberichte S. 143.

Jenseits der Verwerfung sehen wir nun in Profil A-B die Schichten mit ca. 50°, also bedeutend flacher als zuvor einfallen. Ja in der zweiten Grube der Lüttich'schen Ziegelei werden sie beinahe noch etwas flacher, dann fehlen uns auf einige 100 m alle Anhaltspunkte, bis wir endlich im Tunnel der Kohlenbahn ein fast saigeres Einfallen beobachten. Das Schichtenstreichen beträgt hier etwa N. 80° W. Soweit sich beobachten ließ, schienen diese Schichten hier sowohl gegen den jüngeren als gegen den älteren Porphyr verworfen zu sein. Zahlreiche Gleitflächen und Harnischbildungen sind Zeugen starker tektonischer Bewegungen. Sprünge und Gleitflächen mit Harnischbildungen in hercynischer sowohl wie in anderer Richtung lassen sich noch weithin im älteren und jüngeren Porphyr nachweisen. Sie verdanken ihre Entstehung wohl denselben Prozessen, die zur Bildung der Mansfelder Mulde führten. Trotzdem gehören die beiden Porphyre, wie aus den Lagerungsverhältnissen klar hervorgeht, nicht mehr zur Passendorfer Mulde, deren Grenze an dieser Stelle wir also mit der letzten Verwerfung erreicht haben. Für eine Verwerfungsgrenze spricht auch der Umstand, daß die tiefsten Schichten unseres Oberrotliegenden, die mächtigen Konglomerate mit Geröllen einheimischer Porphyre, hier fast vollständig fehlen.

Etwas anders liegen die Verhältnisse im Stadtgebiete. Hier treffen wir hinter der Zechsteinverwerfung die oberrotliegenden Letten mit sehr steilem südlichen Einfallen an, wenn auch die überkippte Stellung der Schichtenköpfe, welche letzthin bei der Kanalisation zu beobachten war, wohl auf sekundäre Wirkung zurückzuführen ist. Ob die Grenze zwischen der Stufe der Letten und der Konglomerate abermals eine Verwerfung ist, ließ sich zurzeit nicht feststellen. Die Fortsetzung der eben besprochenen Verwerfung im Tunnel der Kohlenbahn dürfte keineswegs diese Grenze bilden; dafür sprechen einmal verschiedene Beobachtungen, die auf einen Übergang beider Stufen ineinander hinweisen, dann aber auch die Richtung der Verwerfung, soweit sie sich auf dem linken Saaleufer feststellen ließ. In der Stadt Halle wurde die Grenze zwischen den beiden Mulden auf Grund

verschiedener Beobachtungen über das Einfallen der Schichten festgelegt, von denen besonders wichtig eine Angabe von K. v. Fritsch ist, daß bei der Fundamentierung des Theaters im Jahre 1884—85 die Lagerung des Konglomerates mit einem Streichen von N. 61—68° W. und einem Einfallen von 21—30° gegen SW. beobachtet werden konnte. Ein noch weniger steiles Einfallen nach S. zeigten dann die Konglomeratlagen im botanischen Garten. Noch weiter nördlich aber besitzt das Einfallen, wie schon Laspeyres auf Blatt Petersberg gezeigt hat, keine ausgesprochene Richtung mehr, sondern ist bald flach nach S., bald flach nach N. geneigt; damit sind wir aber schon längst in das Gebiet der Halleschen Mulde gelangt. Die Grenze zwischen der Mansfelder und der Halleschen Mulde ist also hier nicht sehr scharf zu ziehen, doch dürfte die aus dem Schichtenfallen bestimmte Lage der Grenze auf der abgedeckten Karte und in den Profilen ziemlich richtig sein, da sie gerade im Streichen der deutlicher ausgeprägten Grenze beider Mulden auf dem linken Saaleufer liegt.

Aus dem Umstande, daß das Oberrotliegende der Mansfelder Mulde bald gegen jüngeren, bald gegen älteren Porphyr, bald auch nur gegen andere Glieder des Oberrotliegenden selbst verworfen ist, darf man nicht auf eine verschiedene, schnell wechselnde Sprunghöhe an dieser Grenze schließen, die ja auch dem sonst so regelmäßigen Aufbau der Mansfelder Mulde widerspricht. Die Ursache hierfür liegt vielmehr darin, daß die Schichten der Halleschen Mulde bereits vor Ablagerung des Oberrotliegenden gestört und in ein verschiedenes Niveau gebracht waren, dem sich dann die transgredierenden Schichten des Oberrotliegenden anschmiegten.

Querverwerfungen konnten in dem Nordflügel unseres Muldenabschnittes nicht nachgewiesen werden. Vielmehr deuten alle Anzeichen darauf hin, daß alle Schichten, soweit sie zu Tage anstehen, in ununterbrochenem Streifen sich durch den ganzen Flügel hinziehen, ebenso wie auch die nördliche Grenze der Mulde eine einzige gerade Linie bildet. Dies bestärkt die im ersten Teile vorgetragene und aus der petrographischen Ausbildung gewonnene

Anschauung, daß das Gestein des 96,4 m-Hügels westlich der Irrenanstalt sowie die Schichten im südlichen Teil der Anstalt selbst kein Porphyr sein können, sondern bereits zum Oberrotliegenden gehören müssen. Anderenfalls müßte der Hügel im Westen von einer Verwerfung begrenzt werden, die wahrscheinlich auch noch weiter hin eine Verschiebung der Schichten der Mansfelder Mulde und ein Ausspringen ihrer streichenden Verwerfungen hervorgerufen haben würde.

Über die Lagerungsverhältnisse des kleinen Abschnittes, welcher von der Halleschen Mulde noch in das Blatt Halle-Süd fällt, ist nicht viel zu berichten. Nach den wenigen Beobachtungen, welche wir aus dem Stadtgebiet besitzen, herrscht hier ein regelmäßiger, ganz flacher Muldenbau, so daß im O., wie die Bohrung in der Aktienbrauerei gezeigt hat, die tiefsten Glieder, hier Obercarbon, erteuft wurden, auf welches sich nach W. hin der ältere Porphyr normal auflegt. Auf älteren Manuskriptkarten zeichnet v. Fritsch am Hasenberge, dem jetzigen Kaiserplatz, älteren Porphyr. Auf seiner letzten Manuskriptkarte fehlt dieser, es muß also offen bleiben, ob es sich nicht um einen Zeichenfehler handelt. Wie die Verbreitung des älteren Porphyrs am Kleinen Galgenberg auf Blatt Petersberg lehrt, ist das Aufreten des Porphyrs am Hasenberg nicht unwahrscheinlich, jedenfalls dürfte er nicht allzuweit nordwestlich hiervon sicher anstehen. Die Grenze zwischen Rotliegendem und Carbon wäre also zwischen dem Hasenberge und der Aktienbrauerei zu suchen. Immerhin kann es sich nur um eine lokale Emporhebung des Carbons, vielleicht infolge einer Verwerfung, handeln, denn der Ostrand der Halleschen Mulde selbst liegt, wie schon das Vorkommen des älteren Porphyrs bei Diemitz usw. zeigt, vor allem aber auch aus der Übersichtskarte der Mansfelder Mulde von F. Beyschlag zu ersehen ist, viel weiter östlich. Das Auftreten des älteren Porphyrs an Lehmanns Garten wie jenseits der Saale am Weinberg ist schon seit langer Zeit beschrieben, ebenso wie das Auftreten des jüngeren Porphyrs.

Zwischen beiden gibt K. v. Fritsch auf seiner Manuskriptkarte noch die Zwischenschichten an, eine Auffassung, die auch auf die Übersichtskarte der Mansfelder Mulde überging. Zu

derselben Stufe rechnet er auch die roten Tone westlich von der Schäferei. Auf seiner letzten Manuskriptkarte legt v. Fritsch dagegen über diese ganze Stelle sicher in etwas zu weiter Ausdehnung oligocänen Sand und Reste von Diluvium. Die Schichten an der Schäferei sind jedoch wohl sicher der Stufe der Porphyrkonglomerate zuzurechnen. Zwischen den beiden Porphyren aber konnte ich jene Zwischenschichten nicht nachweisen, wobei allerdings zu bemerken ist, daß sie mir in dem mit diluvialen und tertiären Resten verhüllten Gebiet, das außerdem noch von rezenten Abschlämmassen und von Geröllen der hohen Porphyrkuppen dicht übersät ist, auch entgangen sein können. Eine Bodendelle, die ja bei der so verschiedenen Widerstandsfähigkeit der Porphyre und Zwischenschichten gegenüber der Denudation vorhanden sein müßte, zieht sich auch wirklich in der entsprechenden Richtung hin. In dem einzigen Aufschluß dieser Gegend, im Tunnel der Kohlenbahn, konnten die Zwischenschichten nicht beobachtet werden, weil hier auf den älteren Porphyr sogleich die älteste Schicht der Mansfelder Mulde folgt. Der ältere Porphyr ist aber gerade hier von zahlreichen Sprüngen durchzogen, so daß ich nach allem eher zu der Annahme neigen möchte, daß die Zwischenschichten hier tatsächlich fehlen, daß also der jüngere Porphyr gegen den älteren verworfen ist.

Auf der geologischen Spezialkarte, die sich in der Abgrenzung der Porphyre vielfach an die Handkarten K. v. Fritsch's anlehnt, ist diese Verwerfung noch nicht eingezeichnet worden. Sie beginnt an der kleinen, teilweise von Tertiärsand erfüllten Delle westlich vom Tunnel und verläuft durch den Kopf des P im Worte Provinzialirrenanstalt nach dem oberen Ende der kleinen Alluvione an der Schäferei. Die nördlich vom 96,4 m-Hügel gelegene Kuppe, die dort fälschlicherweise zum jüngeren Porphyr gezogen ist, gehört dementsprechend, wie auch die Beobachtung lehrt, bereits zum älteren Porphyr.

Über diesen Gliedern liegen, wie schon Laspeyres und Kayser auf den nördlich und westlich von Halle liegenden Blättern richtig gezeichnet haben, wenn es auch erst durch F. Beyschlag und K. v. Fritsch klar erkannt und ausgesprochen wurde, diskordant die Porphyrkonglomerate des Oberrotliegenden, die nach unserer frü-

heren Darstellung den tiefsten Horizont bilden. Die beiden höheren Stufen waren ja damals noch nicht erkannt. Obwohl K. v. Fritsch geneigt war, die rotliegenden Sedimente in der Stadt Halle und in ihrer unmittelbaren Umgebung als Unterrotliegendes anzusehen, hat er für die Konglomerate südlich von Giebichenstein am Hasenberge doch auch der Laspeyres'schen Auffassung zugestimmt[1]). Die diskordante Auflagerung jener Konglomerate läßt sich in unserem Gebiete am besten ganz am Nordrande und weiterhin auf Blatt Petersberg zu beiden Seiten der Saale beobachten.

Am wenigsten geklärt sind noch die Lagerungsverhältnisse der zweiten, oben zum Oberrotliegenden gestellten Stufe, der Quarz-Kieselschiefer-Konglomerate. Die kleinen, ganz flachen Aufschlüsse, welche sich bei starken Regengüssen immer wieder bilden, zeigen, daß die höchsten Schichten dieser Stufe bei einem Streichen von ungefähr N. 80° W. ganz flach nach S. einfallen. Sie können also nicht mehr zur Mansfelder Mulde gehören. Dagegen spricht ferner der Umstand, daß sie nach S. ungefähr in der westlichen Fortsetzung der Grenze zwischen Porphyr und Rotliegendem im Tunnel plötzlich aufhören, wenn sich auch diese Grenze natürlich wegen der sekundären Umlagerungen der Gerölle in tertiärer und diluvialer Zeit und wegen der starken Verrollung, welche heute noch im Hangenden stattfindet, nicht genau feststellen läßt. Innerhalb der Halleschen Mulde aber kann es sich nur darum handeln, ob diese Konglomerate unter oder über jüngerem Porphyr liegen, also Zwischenschichten oder Oberrotliegendes sind. Auf die petrographische Entwicklung kann vorläufig kein großes Gewicht gelegt werden. Die Lagerungsverhältnisse am Wege südwestlich vom Hünengrabe sprechen deutlich gegen die Annahme, daß die Schichten unter dem Porphyr hervorkommen. Ihre Verknüpfung mit roten Sandsteinen und Arkosen, die denen an der Schäferei ganz gleich sind, und die sich weit nach der Walderholungsstätte hin und in die Heide hinein verfolgen lassen, scheint gleichfalls für Oberrotliegendes zu sprechen.

[1]) Das jüngere Steinkohlengebirge usw. Abh. d. Kgl. Preuß. geol. Landesanstalt, N. F. Heft 10, Seite 222.

Doch muß es vorläufig unentschieden bleiben, ob sie das direkte Hangende der Porphyrkonglomerate bilden oder etwa nur eine gleichaltrige Facies sind.

Sicher jünger als diese beiden Ablagerungen ist dagegen die dritte der eingangs beschriebenen Schichten des Oberrotliegenden, die Stufe der Letten usw. Die auf der geologischen Spezialkarte gewählte Bezeichnung dieser Stufen mit ro1, ro2 und ro3 soll daher keineswegs durchgehends eine Altersfolge andeuten.

Die Grenze zwischen ro2 und ro3 konnte aus schon erwähnten Gründen nicht sicher gezogen werden, was um so bedauerlicher ist, als mit ihr wohl die Grenze zwischen der Mansfelder und der Halleschen Mulde zusammenfällt. Aber nicht nur hier, sondern auch weiterhin ließ sich, mit Ausnahme ganz weniger Punkte, diese Grenze nirgends mit der wünschenswerten Sicherheit festlegen, weshalb auf ihre Einzeichnung in die geologische Spezialkarte verzichtet wurde. Dies konnte um so eher geschehen, als sie ja auf der abgedeckten tektonischen Skizze zu verfolgen ist. Sie beginnt südlich von der Walderholungsstätte und verläuft mit einem Streichen von N. 80° W. nach der Mitte des Tunnels der Kohlenbahn und dann durch die Provinzialirrenanstalt. Etwas weniger scharf läßt sie sich in Halle selbst feststellen. Hier wird, wie wir gesehen haben, das Einfallen der rotliegenden Schichten von S. nach N. immer flacher und geht schließlich in schwebende Lagerung über. Die Umbiegungsstelle ist natürlich nicht mit großer Schärfe zu bestimmen, wir gelangen vielmehr ohne scharfe Grenze aus der Mansfelder in die Hallesche Mulde. Die Schichten am Theater dürfen wir noch zur Mansfelder Mulde rechnen, während wir im botanischen Garten bereits im Zweifel sein können. Hier würde also die Grenze zu legen sein. Damit stimmt auch die Richtung der bedeutend schärferen Verwerfungsgrenze westlich von der Saale überein, deren geradlinige Fortsetzung nach Osten durch den botanischen Garten nach den Kliniken zu verläuft. Weiter nach Osten zu fehlt zurzeit jeder Anhalt für die Grenzführung.

Nach den Beobachtungen im Tunnel der Kohlenbahn ist an-

zunehmen, daß die Grenze beider Mulden überall als Verwerfung entwickelt ist. Der Umstand, daß der ältere Untergrund bereits vor der Ablagerung des Zechsteins und der mesozoischen Formationen stellenweise stark gestört war und das Oberrotliegende diskordant über den Porphyren liegt, bringt es mit sich, daß die Sprunghöhe sich nicht genau feststellen läßt. Da aber vielfach oberrotliegende Schichten gegeneinander stoßen, so dürfte sie keine allzu bedeutende Sprunghöhe besitzen, vielmehr die ältere, von K. v. Fritsch ausgesprochene Anschauung, daß die Schichten der Mansfelder Mulde vor ihrer Denudation eine Flexur bildeten, im großen und ganzen richtig sein.

Berlin, den 20. September 1908.

Studien über verschiedenaltrige Tone des Diluviums.

Von Herrn **O. v. Linstow** in Berlin.

Mit einer Textfigur.

An zahlreichen Punkten des norddeutschen Tieflandes treten diluviale Tone auf, die von Oberem Geschiebemergel, der Grundmoräne der letzten Vereisung, überlagert werden.

Petrographisch kann ihre Zusammensetzung wechseln, sie können durch feinsandige Beimengungen magerer werden und sich somit Mergelsanden nähern bezw. in diese übergehen, oder sie sind fetter ausgebildet. Stets sind sie, abgesehen von hier nicht zu besprechenden Interglazialbildungen, glazialen Ursprunges (»Eistone«), und oft besitzen sie eine ganz ausgezeichnete Schichtung, hervorgerufen durch verschiedene Färbung und durch den Wechsel feinsandiger und toniger Lagen (»Bändertone«).

Gemäß ihrer Entstehung als feinster Abhub der Gletscherschmelzwässer enthalten sie niemals organische Reste auf primärer Lagerstätte. Dagegen können die Gewässer, die die Gletscherströme transportierten, solche aus der Grundmoräne stammende leicht bewegliche Fossilien usw. mit sich fortführen und in den Tonen ablagern, deren specifisches Gewicht kleiner oder nur etwas höher ist als dasjenige des Wassers. So fand Verfasser 1901 in einem Tonmergel bei dem Dorfe Rietz (in der Nähe von Treuenbrietzen) verschleppte Schalen von *Paludina diluviana*, unbestimmbare Knochenreste und stark abgerollte lignitische Braunkohle; an anderen Orten kann man in diesen Tonen gelegentlich kleinere oder größere Stücke von Bernstein (spec. Gew. 1—1,1) antreffen.

Ihrer geologischen Stellung nach können alle diejenigen fluvioglazialen Tone, die unter der Grundmoräne der letzten Vereisung liegen, entweder in Becken gebildet sein, die vor dem Eisrande des zurückweichenden letzten Inlandeises lagen und die bei einem nochmaligen Vordringen von diesem Inlandeise wieder überschritten wurden, oder sie sind ein Zerstörungsprodukt einer älteren Grundmoräne.

Im letzten Sommer (1908) gelang es nun, auf dem Gräfenhainichen-Schmiedeberger Plateau (Dübener Heide z. T.; Provinz Sachsen) eine Anzahl von diluvialen Tonen nachzuweisen, bei denen sich die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Vereisung dartun läßt.

Zunächst muß hervorgehoben werden, daß in diesem Plateau mit Ausnahme von tertiären und einigen vielleicht als interglazial zu deutenden Bildungen (Kiese; Diatomeenerde) nur solche der letzten Vereisung bekannt sind, Ablagerungen einer älteren Vereisung scheinen zu fehlen bezw. sind bis jetzt dort noch nicht festgestellt worden.

Die hier beobachteten diluvialen Tone treten einmal auf ohne irgend welche Beziehung zu einer Grundmoräne. So zieht sich (siehe geologische Spezialkarte von Preußen, Blatt Söllichau) ein schmales Tonband unter einer Bedeckung von etwa 2 m mächtigen kalkfreien diluvialen Sanden bei Hohenlubast hin; im Untergrunde des etwa 1 km langen Vorkommens steht überall Tonmergel an.

Südwestlich von Schwemsal ist der diluviale Tonmergel etwa 1—2 m entkalkt, das gleiche Verhalten gilt für die kleinen isolierten Aufschlüsse südwestlich der Gleiner Mühle.

An anderen Stellen dieser Gegend ist insofern eine Beziehung zu einer Grundmoräne unverkennbar, als diese entweder die Tone unmittelbar überlagert oder sich regelmäßig in ihrer nächsten Nähe vorfindet. Der wichtigste Punkt liegt am südöstlichen Ausgange des Dorfes Schköna; in der dort angelegten »Lehmgrube« beobachtet man folgendes Profil:

Geschiebelehm	0,8—1,2 m
Kalkfreier Ton	0,1—0,3 »
Tonmergel	3,6 »
Diluvialer Sand, nicht aufgeschlossen.	

Hier ist also der diluviale Tonmergel nur ganz gering entkalkt; weiter vorgeschritten ist die Entkalkung bei dem Aufschlusse im Jagen 33 der Kgl. Forst Tornau, südöstlich vom Forsthause Rauchhaus, woselbst unter einer 0,7 m dünnen Decke von Geschiebelehm 3,3 m kalkfreie Tone erschlossen sind. Auch bei einem anderen Punkte im Jagen 78 derselben Forst ist eine Überlagerung durch Geschiebelehm vorhanden; das Profil in der kleinen Grube an der »Zwölfe« ist folgendes:

Lehmiger Sand	0,3—0,4 m
Geschiebelehm	0—0,5 »
Kalkfreier Ton	1,0 »
Tonmergel	1,5 »
Kalkhaltiger Diluvialsand, nicht durchbohrt.	

Schließlich sei ein Punkt angeführt, bei dem heute eine Überlagerung durch Geschiebelehm nicht mehr vorhanden ist, er liegt im Jagen 36 der nämlichen Forst. Hier ist in einer Grube auf der Grenze zum Jagen 37b unter etwa 1 m Sand Geschiebelehm bloßgelegt, während kaum 50 m östlich davon durch Handbohrung folgendes Profil nachgewiesen wurde:

Sand	1,5 m
Ton	0,3 »
Tonmergel, nicht durchbohrt.	

Andere Bohrungen bei Schköna trafen unter 1,6—1,8 m Sand Tonmergel an, in einem weiteren Falle war anstehender Ton 1,9 m entkalkt, darunter folgte Tonmergel.

Was die in dieser Gegend auftretende Grundmoräne betrifft, so ist sie häufig noch nicht völlig entkalkt, sondern führt z. B. südlich von Durchwehna fast regelmäßig in 1—1,5 m Tiefe normalen Geschiebemergel; sie ist also bis zu ähnlicher Tiefe entkalkt wie unsere diluvialen Tone.

Überblickt man diese bisher geschilderten Verhältnisse, so drängt der Mangel an älteren Grundmoränen sowie die enge Verbindung der Tone mit dem Oberen Geschiebemergel, vor allem aber die meist nur geringe Entkalkung der Tone zu der Annahme, daß wir es hier mit Bildungen der letzten Vereisung zu tun haben. Denn wenn die Tone aus der Zerstörung einer älteren Grundmoräne hervorgegangen wären, so müßten sie durchgehends

eine starke interglaziale Entkalkung aufweisen. Davon ist hier jedoch in keiner Weise die Rede, sämtliche Vorkommen von diluvialen Tonen zeigen übereinstimmend nur eine solche geringe oberflächliche Entkalkung, wie wir sie auch bei anderen hier auftretenden schwer durchlässigen Bildungen wie Geschiebemergel beobachten.

Vor allen Dingen ist es wichtig hervorzuheben, daß die oberflächlich entkalkten Tone stets nur von Geschiebelehm, niemals aber von Geschiebemergel überlagert werden, die postglaziale Entkalkung hat in diesen Fällen die Grundmoräne ganz erfaßt und ist noch etwas weiter in die darunter liegenden Tone vorgedrungen.

Aber bei dieser ganzen Altersfrage ist ein weiterer Punkt ausschlaggebend, das ist eine Handbohrung im Dorfe Söllichau, woselbst folgende Schichten durchsunken wurden:

Diluvialer Sand	0,6 m	
Kalkfreier Ton	0,2 »	
Geschiebemergel	0,6 »	
Tonmergel	0,5 »	
Geschiebemergel mit . . .	0,1 »	nicht durchbohrt.

Dieser Wechsel von Ton und Geschiebemergel zeigt, daß wir es hier mit einer Oszillation des Eises zu tun haben und daß diese Tone während des Abschmelzens des letzten Inlandeises in kleinen Becken gebildet wurden, die vor dem Eisrande lagen und wiederholt von ihm überschritten wurden. Wir fassen daher die gesamten Tone dieses Gebietes als Ablagerungen der letzten Vereisung auf und müssen sie unterscheiden von ähnlichen, aber älteren Bildungen, auf die wir weiter unten zu sprechen kommen.

Äquivalente dieser jungglazialen Tone sind auch aus anderen Gegenden bekannt, so einmal aus dem Gebiete des Flämings. Hier ist zunächst ein Aufschluß von Interesse, der sich am Waldrande nordwestlich von dem Dorfe Setzsteig vorfindet, auf dem Wege nach Medewitz (Blatt Stackelitz der geologischen Spezialaufnahme), er zeigt eine ähnliche wiederholte Wechsellagerung geringmächtiger Schichten von Geschiebemergel und ungefaltetem Tonmergel, wie sie soeben von Söllichau beschrieben ist.

Eine andere kleine Tongrube liegt weiter östlich zwischen dem Rabenstein und dem Dorfe Rädigke in der Nähe der Bewässerungsmühle. Hier ist ein ungestörter diluvialer Ton von Geschiebelehm überlagert, die Entkalkung hat sich aber nicht auf die Grundmoräne beschränkt, sondern auch den darunter folgenden Ton bis zu einer gewissen Tiefe erfaßt.

Die größten Aufschlüsse befinden sich nördlich der Stadt Niemegk. Hier sind die Bändertone (Tonmergel) zu gewaltigen Falten zusammengeschoben und z. T. nach S. zu überkippt, Keilhack gibt[1]) zwei instruktive Photographieen von diesen Tonen wieder.

Wir verlassen das Gebiet des Flämings und führen noch ganz kurz einige wenige Punkte aus der Neumark an. Der eine liegt östlich von dem Dorfe Kunersdorf (Blatt Frankfurt a. O.) und zeigt einen feingeschichteten kalkhaltigen Bänderton, der sich aus etwa 60 Doppellagen von tonigen und feinsandigen Schichten aufbaut. Auch hier hat das Eis der letzten Vereisung die Tone wieder überschritten und einige Lagerungsstörungen sowie Einpressungen von Grundmoränenmaterial hervorgerufen. Bezeichnend ist, daß Keilhack, der diese Tongrube eingehend beschreibt[2]), die Tone bereits als jungdiluvial, als Bildungen der letzten Vereisung auffaßt, trotzdem sie z. T. unter Oberem Geschiebemergel liegen.

Der zweite Punkt liegt einige Meilen nordöstlich von Frankfurt a. O. bei dem Dorfe Mauskow (Blatt Alt-Limmritz). Die hier erschlossenen Bändertone zeigen Druckwirkungen, die unzweifelhaft auf das letzte Inlandeis zurückzuführen sind. Während nämlich die tieferen Lagen völlig horizontal liegen, zeigt sich bei den nächst höheren eine leichte Kräuselung der Schichten; bei den obersten Lagen sind dagegen ganz unregelmäßige z. T. überkippte Falten durch den Eisdruck hervorgerufen, so daß man hier das Bild einer nach unten zu regelmäßig abnehmenden Druckwirkung vor

[1]) K. Keilhack, Geologische Beobachtungen während des Baues der brandenburgischen Städtebahn. Dieses Jahrbuch für 1903. Tafel 1 und 2.

[2]) Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Preußen, Blatt Frankfurt a. O.

sich hat. Auch bei diesem Aufschlusse ist im wesentlichen ein unveränderter Tonmergel vorhanden, der eine nur geringe oberflächliche Entkalkung besitzt.

Ziemlich mächtige Lager ausgezeichnet geschichteter und ungestörter Tonmergel sind ferner aus der Gegend von Oderberg-Bralitz bekannt geworden, sie liegen[1]) in einem Staubecken des Oderberger Bogens der großen südbaltischen Endmoräne.

Aus der Gegend von Lübeck und Lauenburg machte Gagel[2]) auf Tonmergel aufmerksam, die wenig gestört sind und in inniger Verbindung mit einer Grundmoräne stehen, die jedenfalls ein oberdiluviales Alter besitzt; diese Bändertone liegen teils unter Oberem Geschiebemergel, teils werden sie von ihm überlagert, bilden auch stellenweise wohl Einlagerungen in der Grundmoräne.

Ein letztes Beispiel sei der Provinz Ostpreußen entnommen und zwar der Gegend von Lötzen. Dort sind an mehreren Punkten durch Oberen Geschiebemergel gestörte diluviale Tonmergel erschlossen, die deswegen von besonderem Interesse sind, weil ihre Zugehörigkeit zur jüngsten Grundmoräne sicher ist. Denn die Untersuchungen haben ergeben, daß diese oft recht mächtigen Tone (und Sande) nur Einlagerungen in dem Oberen Geschiebemergel bilden. Sie sind entstanden, als sich das Eis auf kurze Entfernung zurückzog und wurden nachher nochmals vom Eise überschritten. Demgemäß sind sie — zum Unterschiede von den noch später kurz zu erwähnenden Decktonen — als tiefere Bänke jungdiluvialer Tone (∂h_2) bezeichnet worden.

Diese Beispiele mögen genügen, sie ließen sich leicht durch Mitteilungen aus anderen Gebieten beliebig vermehren.

Wenn man die wenigen hier mitgeteilten Beobachtungen zusammenfaßt, so zeigt sich, daß die in Frage stehenden Tone in Bezug auf ihre Altersstellung eine verschiedene Behandlung erfahren haben, sie sind auf dem Fläming als Tone unbestimmter Stellung (dh) gedeutet, in der Neumark als Decktone (∂h) oder als Beckentone

[1]) Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Preußen, Blatt Oderberg.

[2]) C. Gagel, Einige Bemerkungen über die Obere Grundmoräne in Lauenburg. Dieses Jahrbuch für 1903, S. 458—482.

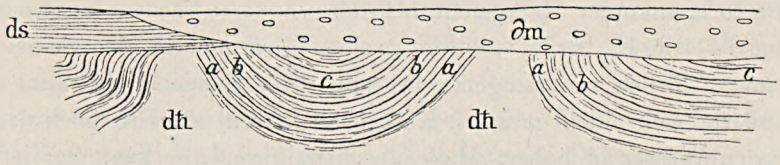
(∂ah) und in Ostpreußen als tiefere Bänke jungglazialer Tone (∂h_2).

Hinsichtlich der Zurechnung dieser gesamten Tone zu den Bildungen der letzten Vereisung muß man noch einen gewichtigen Einwand streifen, das ist das Ausmaß der jungglazialen Erosion. Denn es unterliegt keinem Zweifel, daß das Inlandeis in der Lage ist, beim Vorrücken nicht unerhebliche Partieen vor ihm liegender Ablagerungen zu zerstören und z. T. seiner eigenen Grundmoräne einzuverleiben; es sei nur an die häufig beobachtete Aufarbeitung und Verschleppung verschiedener tertiärer Tone usw. erinnert. Daher ist ohne weiteres das Auftreten kalkhaltiger Tone unter Geschiebemergel noch kein Beweis für ihre Zugehörigkeit zu dieser selben Moräne, es ließe sich sehr gut denken, daß eventl. von einer älteren Vereisung stammende Tone interglazial oberflächlich entkalkt und durch das letzte Inlandeis ganz oder fast ganz ihrer kalkfreien Rinde beraubt wären. Indessen gibt es unter den angeführten Beispielen keinen einzigen Aufschluß, in dem eine kalkhaltige Grundmoräne auf zunächst kalkfreien, danach in der Tiefe folgenden kalkführenden Tonen ruhte, alle Beobachtungen zeigen übereinstimmend nur eine solche postglaziale Entkalkung, die die Grundmoränen ganz und zugleich die obersten Teile der Tone ergriffen hat.

Im Gegensatze zu den bisher beschriebenen Tonen treten in der Provinz Brandenburg andere diluviale Tone auf, die mit Sicherheit nicht Bildungen der letzten Vereisung sind, das sind die in der Nähe von Werder bei Glindow und Petzow entwickelten und seit langem in der geologischen Literatur unter dem Namen der Glindower Tone bekannten Ablagerungen. Auch diese Tone sind kalkhaltig (Tonmergel), oft zu steilgefalteten Sätteln und Mulden aufgerichtet und lagern genau wie bei Mauskow in der Tiefe völlig horizontal, aber sie sind trotzdem nicht Absätze der letzten Vereisung. Denn, wie die eingehenden Untersuchungen von Gagel[1]) ergeben haben, werden die Tone zunächst von kalkhaltigen, aber nach oben hin an Kalk abnehmenden Diluvialsanden

[1]) C. Gagel, Die stratigraphische Stellung des Glindower Tons. Zeitschr. der D. geol. Ges. 57, 1905, Verh. der Ges., S. 33—35.

überlagert, die gleich den Tonen gefaltet sind und stellenweise diatomeenhaltige Humusstreifen führen. Diskordant mit oft scharf hervortretender Abrasionsfläche wird dieses System von Tonen und Sanden von völlig horizontalen ungestörten kalkfreien und wohlgeschichteten Sanden überlagert (siehe Zeichnung), deren Hangendes der Obere[1]) Geschiebemergel bildet; dieser ist nur bei geringer Mächtigkeit entkalkt, besitzt aber sonst den normalen Gehalt an kohlensaurem Kalk.



a kalkhaltige, b kalkarme, c kalkfreie Sande } z.T. mit eisenschüssig verwitterten Schichten.

∂m Oberer Geschiebemergel
ds Kalkfreie Sande
dh Tonmergel

(nach Gagel.)

Hiernach weist das Auftreten der diatomeenhaltigen Sande darauf hin, daß sich ihre Bildung nicht in unmittelbarer Nähe des Eisrandes vollzog, sondern — in Übereinstimmung mit der Ansicht Gagel's — in einer Interglazialzeit; die Tone selbst müssen also das Abschmelzungsprodukt einer älteren Grundmoräne sein, die beiläufig bemerkt nicht weit von Glindow bei Ferch unter dem Glindower Ton erbohrt wurde.

Die Faltung dieser Tone und interglazialen Sande führen wir dagegen auf die letzte Vereisung zurück, sie vollzog sich, als sich das letzte Inlandeis beim Vordringen in seiner ganzen Mächtigkeit über diese Gegend fortbewegte. Danach schmolz das Eis ab und zerstörte z. T. seine eigene Grundmoräne wieder, so daß wir von ihr heute keine Reste mehr unmittelbar über dem gefalteten Systeme von Tonen und Sanden vorfinden. Es walten hier also die gleichen Verhältnisse vor wie bei den wesentlich jüngeren Tonen von Niemegk. Bei diesem Orte ist gegenwärtig nur noch an einem einzigen Punkte etwas Grundmoränenmaterial auf den Tonen erhalten geblieben, alles Übrige fiel der Denudation

[1]) Wurde früher als Unterer Geschiebemergel angesprochen, von Gagel aber (a. a. O. S. 33) als Grundmoräne der letzten Vereisung erkannt.

zum Opfer. Erst nachdem sich das Eis bis über die Gegend von Glindow zurückgezogen hatte, wurden die über den gefalteten Tonen usw. liegenden Sande aufgeschüttet, die dem Oberen Geschiebemergel entstammen. Daß die Sande kalkfrei auftreten, kann kaum verwundern, da wir wissen, daß der Kalkgehalt beim Auswaschen einer Grundmoräne in ganz eigentümlicher Weise verteilt ist[1]). Ein Maximum, das 60 v. H. $CaCO_3$ überschreiten kann, findet sich in den gröbsten Teilen, den groben kiesigen Beimengungen. Danach sinkt der Kalkgehalt bei den sandigen Teilen rasch bis auf 1—4 v. H. herab, um ein zweites Maximum in den feinsten tonigen Teilen zu erlangen. Da nun diese Sande nicht nur an und für sich einen geringen Kalkgehalt führen, sondern noch dazu gegen Wasser in hohem Maße durchlässig sind, so kann der jetzt vorhandene Mangel an Kalk in ihnen nicht weiter auffallen. Nach Ablagerung dieser Sande erfolgte ein nochmaliger Vorstoß des letzten Inlandeises, dessen Grundmoräne noch heute stellenweise diese Sande überdeckt.

Wir sehen aus diesen wenigen Beispielen, daß es im norddeutschen Flachlande zwei verschiedenaltrige diluviale Tone gibt, die beide von Oberem Geschiebemergel überlagert werden. Da sich die zuerst behandelten Tone viel später gebildet haben als die Glindower Tone und Absätze der jüngsten Vereisung sind, so dürfte es sich vielleicht empfehlen, beide Tone, soweit sich eine Beziehung zu einer Grundmoräne überhaupt feststellen läßt, in Zukunft zu trennen und unsere vom Fläming usw. besprochenen Bildungen etwa als **Niemegker Tone** abzutrennen. Diese sind jungdiluvialen Alters und mit den ebenfalls jungdiluvialen Decktonen mehr oder weniger gleichaltrig, d. h. Absätze ein- und derselben Vereisung. Sie unterscheiden sich von diesen z. T. dadurch, daß die Niemegker Tone und ihre weit verbreiteten Äquivalente vom letzten Inlandeise stets wieder überschritten wurden, die Decktone aber nicht. Letztere wurden in Becken gebildet, die entweder vor dem Eisrande lagen oder vielleicht auch in Seen

[1]) K. Keilhack, Einführung in das Verständnis der geologisch-agronomischen Spezialkarte des Norddeutschen Flachlandes. 2. Auflage. Berlin 1901, S. 26 und 27.

zum Absatze kamen, die sich auf dem Eise selbst befanden und supraglaziale Zuflüsse erhielten.

Die Frage, ob die Niemegker Tone und andere gefaltet sind oder nicht, ist für die Zurechnung zu einer bestimmten Vereisung gleichgültig, gestattet aber vielleicht noch einige weitergehende Schlußfolgerungen.

Wenn wir bei den Tonen der letzten Vereisung bleiben, so haben die oben angeführten wenigen Beispiele eine sehr verschiedene Intensität der Druckwirkung gezeigt. Auf dem Fläming waren die Tone teils ganz ungewöhnlich stark gestört (Niemegk), teils überhaupt garnicht (Setzsteig; Rädigke); in der Neumark war bei Mauskow eine zwar ausgeprägte, aber nach unten hin abnehmende und bald ganz verschwindende Druckwirkung zu erkennen, und in der Dübener Heide sowie bei Oderberg-Bralitz lagen die Tone wieder völlig horizontal. Wenn auch die Druckwirkung des Inlandeises z. T. von den Widerständen abhängt, die das Eis beim Vorrücken vorfand, z. T. auch von dem Umstande, ob sich die zu überschreitenden Massen (Tone u. a.) im gefrorenen Zustande befanden oder nicht, so kann man doch im allgemeinen wohl annehmen, daß die Verschiedenheit der Druckwirkung im wesentlichen auf ein verschieden mächtiges Inlandeis zurückzuführen ist; je mächtiger dieses war, um so intensiver wurden die Tone gefaltet und umgekehrt. Demnach erscheint es nicht ausgeschlossen, daß diejenigen Tone, die keine oder nur eine geringe Störung zeigen, von einem nicht sehr mächtigen Eise, vielleicht nur von einer Gletscherzunge überschritten wurden, daß dagegen diejenigen, die zu gewaltigen Sätteln und Mulden gefaltet wurden (Niemegk; auch Glindow), die normale Mächtigkeit des Inlandeises voraussetzten. Auf diese Weise würde es erlaubt sein, die Ablagerungen und Störungen intensivst gefalteter Tone in diejenige Periode zu versetzen, in der sich das letzte Inlandeis in seiner ganzen Masse vorwärts bewegte, in den gering oder nicht gestörten Ablagerungen dieser Art aber Bildungen des sich zurückziehenden Inlandeises zu erblicken, vor dessen oszillierendem Rande sich jene Zerstörungsprodukte des Oberen Geschiebemergels anhäuften.

Leider läßt sich die Feststellung dieser Altersunterschiede nur da anwenden, wo noch ein einigermaßen mächtiges Inlandeis gelegen hat, sie versagt aber vollständig im äußersten Randgebiete unserer Vereisungen, weil hier das Inlandeis schon zu geringmächtig war, um derartige starke Druckwirkungen hervorzurufen, wie wir sie aus der Gegend von Niemegk und von Glindow kennen. Immerhin gibt es noch recht weit südlich gelegene Tone, die eine starke Aufrichtung erlitten haben; so treten[1]) noch tief in Oberschlesien nicht weit von Kattowitz diluviale Bändertone auf, die durch das Eis steil emporgepreßt sind.

Gibt man diese Schlußfolgerung zu, daß die stark gefalteten Tone beim Herannahen, die wenig oder gar nicht gefalteten Bildungen dieser Art beim Abschmelzen des letzten Inlandeises abgelagert wurden, so kann man schließlich noch einen Schritt weiter gehen und die Beziehungen zwischen den diluvialen Tonen und den Endmoränen der letzten Vereisung erörtern. Dabei zeigt sich, daß man bei der oft sehr großen Mächtigkeit dieser Tone genötigt ist, ihre Entstehung in der Regel wohl mit längeren Stillstandslagen des Inlandeises in Verbindung zu bringen. Während dieser Zeit strömte von dem Stirnrande des Eises die Gletschertrübe ab und durchfloß vor dem Eisrande liegende kleinere oder größere Becken, in denen der bisher im Wasser suspendiert gewesene feinste Schlamm usw. zu Boden fiel und sedimentiert wurde. Es erscheint bei der gleichmäßigen Zusammensetzung dieser Tonlager ausgeschlossen, daß sich ihre Bildung zu Zeiten vollziehen konnte, in denen der Eisrand in nennenswertem Umfange oszillierte, nur der Einfluß von Sommer und Winter machte sich wohl in der oft beobachteten bankförmigen Wechsellagerung feinsandiger und toniger Schichten bemerkbar.

Wenn also zu jeder Ablagerung ausgedehnter und mächtiger Tonlager notgedrungen eine Stillstandslage des Eises gehört, so setzt doch umgekehrt nicht jede Endmoräne die Bildung solcher fluvioglazialen Tone voraus, hier können beim Abschmelzen des

[1]) Bernhardi, Die Tiefbauschächte der Cleophas-Grube bei Zalenze. Zeitschr. des Oberschles. Berg- und Hüttenmännischen Vereins. 25. Kattowitz 1886. S. 222 und 223.

Eises Verhältnisse vorwalten, die es nicht zur Entstehung derartiger Sedimente kommen ließen.

Danach würden diese Untersuchungen ergeben, daß sowohl zu den Tonen, die beim Vordringen des letzten Inlandeises gebildet wurden, Endmoränen gehören, als auch zu solchen, die beim Rückzuge des Eises abgesetzt wurden. Letztere sind im norddeutschen Flachlande in weitestem Maße und großer Ausdehnung bekannt, von der erstern Art hat man aber bisher niemals etwas beobachtet, weil derartige beim Vorrücken des Eises gebildete Zeugen von Stillstandslagen stets wieder durch das nachdringende Eis zerstört oder eingeebnet worden sind.

Wir hätten demnach jetzt ein Mittel an der Hand, auch Punkte derjenigen Eisrandlagen zu rekonstruieren, die aufgeschüttet wurden, als sich das Eis der letzten Vereisung zum ersten Male nach S. vorwärts bewegte, der Eisrand muß nach unseren Ausführungen nicht weit nördlich oder nordöstlich derjenigen Gebiete gelegen haben, in denen heute intensiv gefaltete Tone auftreten. Andererseits können wir dort noch gegenwärtig Endmoränen erwarten, wo wenig oder garnicht gefaltete Tone abgelagert wurden.

Prüfen wir nun die oben angeführten Beispiele von wenig oder garnicht gefalteten Tonen, so treten in der Tat auf dem Gräfenhainichen-Schmiedeberger Plateau zwei verschiedene Endmoränen auf (vergl. Blatt Söllichau), von denen wir die jüngere, weiter nach NO. gelegene Staffel mit der Ablagerung der in jener Gegend weitverbreiteten Tone in Verbindung bringen.

Auf dem Fläming hat Verfasser selber Bruchstücke einer Endmoräne nachgewiesen (Blatt Niemegk), zu denen wohl die beiden angeführten Punkte von Setzsteig und Rädigke gehören mögen, beide liegen südlich, d. h. außerhalb der (heute nicht mehr vorhandenen) westlichen Fortsetzung dieser Endmoräne. Dagegen ist es höchst bemerkenswert, daß zu den stark gefalteten Tonen von Niemegk keine Stillstandslagen vorhanden sind, diese Tone liegen nördlich der eben erwähnten Endmoräne, stehen daher hinsichtlich ihrer Entstehung in keiner Beziehung zu dieser Eisrandlage.

Für das Gebiet nordöstlich von Frankfurt a. O. sind gleich-

falls endmoränenartige Bildungen in erheblicher Ausdehnung nachgewiesen, solche fehlen dagegen heute etwa nördlich der oben angeführten Tone von Mauskow; das hat aber seinen besonderen Grund darin, weil wir uns in dieser Gegend in dem Bereiche des alten Thorn-Eberswalder Urstromtales befinden, durch dessen Gewässer die dort vermuteten Stillstandslagen des Eises wieder zerstört wurden.

Ganz unverkennbar ist sodann der Zusammenhang zwischen Ton und Endmoräne in der Gegend von Oderberg-Bralitz. Hier liegen die oben erwähnten ungestörten Beckentone innerhalb eines großen Bogens der südbaltischen Endmoräne, sie wurden in einem großen Stausee aufgeschüttet, als sich der Eisrand von der Joachimsthaler-Oderberger nach der Angermünder Staffel zurückzog.

Auch die Tone von Lübeck und Lauenburg sind im wesentlichen ungestört und stehen in genetischer Beziehung zu den dort nachgewiesenen Endmoränen; Gagel schreibt (a. a. O. S. 474) über diesen Ton: »daß er nicht überall ganz horizontal liegt, sondern z. T. flache Sättel bildet und daß seine Oberfläche teilweise unter mehr oder minder starker Neigung abfällt, das beruht stellenweise wohl auf dem Relief des Untergrundes, dem er sich konkordant anschmiegt, z. T. mögen diese kleinen Schichtenaufwölbungen auch wohl durch kleine Vorstöße oder sonstige Bewegungen des nur wenig nördlich an der nördlichen Staffel der baltischen Endmoräne gelegenen Eisrandes erfolgt sein — solche Störungen zeigt ja auch noch der Oberste Bänderton.«

In ähnlicher Weise sind für den aus Ostpreußen angeführten Punkt in der Gegend von Lötzen Endmoränen in großer Verbreitung festgestellt worden.

Ob man freilich in erheblichem Umfange Züge der beim Vorrücken des letzten Inlandeises gebildeten Stillstandslagen auf diese Weise wird nachweisen können, ist deswegen fraglich, weil wir bis jetzt zu wenig im Zusammenhang stehende Vorkommen von stark gefalteten diluvialen Tonen im norddeutschen Flachlande kennen.

Es mag noch nachgetragen werden, daß GEINITZ[1]) neuerdings geneigt ist, die Stauchungen mancher in Mecklenburg auftretender diluvialer Tone als Gleitungserscheinungen in der Nähe von Erosionseinschnitten aufzufassen, doch verringert sich auch hier die Intensität der Störung in der Tiefe (Tongruben von Pölchow und Papendorf): »Bemerkenswert ist die bald erfolgende Abnahme der Verschiebung nach unten zu.«

[1]) F. E. GEINITZ, Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. XX. (Schluß). Güstrow 1908. S. 14 und 15.

Berlin, den 2. Februar 1908.

Das Auftreten zweier Grenztorfhorizonte innerhalb eines und desselben Hochmoorprofils.

Von Herrn **H. Potonié**[1]) in Berlin.

Mit 6 Figuren im Text.

Ein besonders starker Wechsel der Feuchtigkeitsverhältnisse ist zu erschließen aus dem Profil der meisten N.W.-deutschen Hochmoore. In diesen wird nämlich oft ein älterer (mehr schwarzer) Sphagnetum-Torf von einer schwachen (braunen) Torfschicht aus *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum* etc. überlagert und diese wieder von einem jüngeren (hellgelben) Sphagnetum-Torf. Der ältere und daher wesentlich zersetztere Sphagnetum-Torf ist denn auch oft etwas schwieriger als solcher zu erkennen. Grisebach (1846) hielt ihn für Callunetum-Torf, Früh (1885) hat ihn als Moostorf aus *Sphagnum* zuerst erkannt. J. Stoller[2]) hat in einem bestimmten Fall sehr viel *Calluna vulgaris*-Reste in ihm gefunden, die wohl in dem älteren Sphagnetum-Torf überhaupt oft eine größere Rolle spielen, vielleicht durch Anreicherung der Reste, aber ein Callunetum-Torf ist es nicht.

Den Grenztorf, wie C. A. Weber die schwache Torflage zwischen den beiden Sphagnetum-Torfen nennt (auch jüngerer Waldtorf, gelegentlich, namentlich früher, auch Hagetorf genannt) führt dieser Autor auf den Einfluß einer vorübergehenden trockeneren Zeit zurück. Er hat sich wiederholt darüber geäußert,

[1]) Eine vorläufige Notiz über den Gegenstand habe ich in den Monatsberichten der Deutschen geologischen Gesellschaft 1908, Nr. 6, S. 135 geboten.

[2]) Wolff und Stoller, Bohlweg im Wittmoor, dieses Jahrb. 1905, S. 332.

zuletzt drückt er sich so aus[1]): »Nur einmal ist es[2]) für längere Zeit infolge des Eintritts einer säkularen Trockenperiode größtenteils verwittert und durch Cladonieten, Calluneten oder Eriophoreten aus *E. vaginatum*[3]), hier und da auch durch einen kümmerlichen Waldwuchs aus *Betula pubescens* und *Pinus silvestris* verdrängt worden. Während dieses trocknen Zeitalters vollzog sich in dem bis dahin abgelagerten Sphagnumtorf aber eine tiefgreifende chemische Zersetzung, die die Reste der Moose häufig nahezu unkenntlich machte, und ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß während dieser trocknen Zeit ein Teil des Sphagnumtorfs hier und da in Gestalt von Mullwehen[4]) durch den Wind fortgeblasen ist, ähnlich wie in Kola gegenwärtig. Dann trat wieder eine feuchte Säkularperiode ein, die . . . . bis in die Gegenwart anhält.« Es würde danach der Grenztorf, wie er in Hochmooren an der Ems einen älteren, reiferen Sphagnetumtorf von einem jüngeren und rezenteren, unreifen Sphagnetumtorf trennt, auf eine Trockenperiode hinweisen, die Weber als eine säkulare bezeichnet. In seiner letzten Veröffentlichung, die sich darüber äußert, sagt er nochmals[5]), nachdem er bemerkt hat, daß die Anhäufung des Sphagnetumtorfes in unserem Lande überaus lange Zeit gedauert habe, sie sei »während derselben aber einmal durch den Eintritt einer säkularen Trockenperiode, der einzigen in postdiluvialen Mooren Norddeutschlands nachweisbaren, des längeren unterbrochen worden, indem das Torf erzeugende Sphagnetum durch klimatische Trockenheit vernichtet wurde. Nur geringmächtige terrestrische Torfbildungen fanden in dieser Zeit, vornehmlich an ihrem Schlusse, hier und da auf den Hochmooren statt. Der Wiedereintritt einer

[1]) Weber, Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands. Ber. der 4. Zusammenkunft d. freien Vereinig. der system. Botaniker. Leipzig 1907, S. 24—25.

[2]) Nämlich das Sphagnetum unserer westlichen Hochmoore.

[3]) Wir sagen kurz mit Schröter Vagineten.

[4]) Humuswehen nach unserer Terminologie, weil Mull nunmehr in bestimmter Definition Anwendung findet.

[5]) Weber, Erläuterung zu den Profilen eines Nieder- und Hochmoores mit ihrer ursprünglichen torfbildenden Vegetation. Gebrüder Borntträger in Berlin, ohne Jahreszahl, S. 3.

bis zur Gegenwart reichenden feuchteren Säkularperiode leitete eine erneute Versumpfung des Geländes, eine Wiederansiedelung der Torfmoose und eine erneute Anhäufung von Sphagnumtorf ein. Wir treffen demgemäß in allen älteren Hochmooren unseres Gebietes zwei verschiedene *Sphagnum*-Torfschichten an, eine ältere, stärker zersetzte, und eine jüngere, wenig zersetzte, beide geschieden durch den oft scharf abgesetzten und stets durch das ganze Moor gehenden Grenzhorizont.«

Damit ist ausgedrückt, daß diejenigen Moore, die bei Vorhandensein von Sphagnetumtorf einen Grenztorf nicht besitzen, jüngeren Datums sein sollen als die anderen.

Es steht also soviel fest, daß wir in Norddeutschland Hochmoore haben, die nur einen »jüngeren« Sphagnetumtorf aufweisen, andere, bei denen der jüngere Sphagnetumtorf unterlagert wird von einem einer Trockenzeit entsprechenden Hochmoortorf und dieser wieder das Hangende eines halbreifen oder reifen Sphagnetumtorfes bildet.

Ich bin nun in der Lage, diese beiden Fälle um einen dritten zu vermehren.

Die Herausgabe der genannten Weber'schen Profile hat mich nämlich veranlaßt, einer Beobachtung nachzugehen, die ich schon vor mehreren Jahren gemacht hatte. In der Arbeit des Genannten »Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands«[1]) gibt er nämlich an, daß das von ihm gebotene Hochmoorprofil dem »Großen Gifhorner Moor im Süden der Provinz Hannover entnommen« sei. Dieses große, von Triangel bis fast nach Vorhop reichende Moor, auch Westerbecker Moor genannt, habe ich seit Jahren wiederholt untersucht, und ich kann das von Weber angegebene Profil — geleitet durch seine dankenswerte Erforschung desselben — für den südlichsten Teil dieses Moores bestätigen; schreitet man jedoch in dem Moor nach Norden, so trifft man sehr bald auf mehr als 3 Horizonte in dem Sphagnetumtorf-Teil

[1]) Weber in dem Bericht über die 4. Zusammenkunft der freien Vereinig. der system. Botaniker und Pflanzen-Geographen zu Hamburg am 13.—16. September 1906. Leipzig 1907, S. 34.

des Profils, nämlich auf nicht weniger als 5 Horizonte, die sich sehr scharf unterscheiden lassen, und zwar so weit, wie die Profile überhaupt nach Norden reichen. Den noch nicht in Profilen aufgeschlossenen Zentralteil des Moores und den Nordteil desselben bis Vorhop habe ich diesbezüglich nicht untersucht. Während der allersüdlichste Teil des Moores in seinem ursprünglichen Aufbau kaum mehr eruierbar ist, da das meiste bereits abgetragen worden ist, ergaben sich mir dennoch Andeutungen, aus denen hervorzugehen schien, daß hier über dem Scheuchzerietum-Torf sofort und ausschließlich ohne weitere Untergliederung ein verhältnismäßig wenig mächtiger, unreifer Sphagnetumtorf folgte. Etwas weiter nach Norden ist dann der Torf über dem Scheuchzerietum-Torf gegliedert in:

e) unreifen Sphagnetum-Torf,
d) Grenztorf,
c) halbreifen Sphagnetum-Torf.

Noch weiter nach Norden schreitend, wo das Gesamt-Torflager allmählich mächtiger wird, ist dann aber innerhalb des Sphagnetumtorf-Komplexes das folgende Profil vorhanden:

e) unreifer Sphagnetumtorf,
d) (oberer) Grenztorf,
c) halbreifer Sphagnetumtorf,
b) (unterer) Grenztorf,
a) reifer Sphagnetumtorf.

Bei der großen Ausdehnung, die das letzterwähnte Profil hat, verlangt es eine besondere Berücksichtigung. Es war mir daher lieb, daß mein Kollege Herr Geologe Dr. J. Stoller in der Nähe zu tun hatte, so daß ich ihn bitten konnte, sich dieses Profil ebenfalls anzusehen. Er berichtet mir über seine Begehung unter dem 26. April 1908 freundlichst wie folgt:

»Ich habe von der Haltestelle Neu-Platendorf aus ein 800 m langes Profil gegen NW. verfolgt, bin dann nordöstlich gegangen und habe 2 weitere, dem ersten parallele Profile, dazu mehrere verbindende Querprofile angesehen. Hierauf besah ich noch ein Profil längs des neuen Verbindungsweges

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

von der Hauptstraße zum Eisenbahndamm am nördlichsten Ende des Dorfes, ca. 400 m lang. Überall konnte ich Ihre Beobachtung bestätigen, daß nämlich 2 Grenzhorizonte vorhanden sind. Das allgemeine Profil ist:

Jüngerer Torf e) Weißer Sphagnetumtorf 70—100—120 cm,

Ältere Torfe
- d) Grenztorf 20—30 cm,
- c) Vaginetumtorf 30—50 cm,
- b) Grenztorf 10—20 cm,
- a) Schwarzer Sphagnetumtorf 100 cm.

Die Grenztorfe sind mulmig, während alle anderen Torfe nicht vollständig zersetzt sind. Die Schichten a—d gehören enger zusammen als größere Einheit (bedeutend stärkere Zersetzung als bei e!). In den Grenzhorizonten finden sich Stubbenlager von *Pinus silvestris* und *Betula pubescens*, die offensichtlich in dem Grenzhorizont selbst Wurzel gefaßt hatten. Schicht c deutet auf eine wohl rasch einsetzende Periode größerer Feuchtigkeit oder dauernder Überschwemmung, die die Bäume des unteren Lagers zum Absterben brachte. Das obere Stubbenlager greift in den jüngeren Sphagnetumtorf (Schicht e) hinauf. Da, wo dieses obere Stubbenlager vorhanden ist, hat man den Eindruck, daß Schicht e sogenannter simultaner Entstehung sei, aus einem durch allmähliche Versumpfung eingehenden Kiefernwald heraus (wie ich in Schweden viele Beispiele sah), also anders als Schicht b, c. Die Hauptlücke in der Bildung des Moores liegt zwischen d und e (bezw. in d).

Es wäre wohl interessant, den sicher lokalen Ursachen dieser Grenztorfbildungen nachzugehen. Ich vermute einen größeren Stau im Süden, zwischen Triangel und Gifhorn, wo das diluviale Ihsetal sich ohnedies verschmälert, und wo wir heute gewaltige Dünenketten aufgetürmt sehen. Ob sich nicht in jenen Dünenbildungen die Ursache finden läßt?«

Die Tatsache des Vorhandenseins von nunmehr 3 verschiedenen Profilentwicklungen innerhalb des Hochmoor- (Sphagnetum-) Torfes in Norddeutschland drängt eben auch mich zu der An-

nahme, daß das Auftreten von Grenztorfhorizonten eine lokale Erscheinung sein möchte; sie dürften nicht darauf hinweisen, daß etwa regional vorhanden gewesene feuchtere Zeiten mit relativen Trockenzeiten abgewechselt haben, trotzdem das Vorhandensein eines Grenztorfhorizontes sehr verbreitet ist, u. a. von Skandinavien bis Österreich; aber bei dem Bestreben der Hochmoore, über ihre Umgebung emporzuwachsen, ist es weiter nicht auffallend, wenn ihre Wasserhaltung sich in einem vergleichsweise labilen Zustand befindet, so daß hier schnelle, natürliche Wasserspiegelsenkungen leichter stattfinden und dies natürlich überall, wo Hochmoore überhaupt vorkommen.

Übrigens sind auch mehrere auf Trockenperioden deutende Grenztorfzonen innerhalb des Sphagnetumtorf-Horizontes bereits aus Schweden bekannt[1]), und J. Holmboe[2]), der ebenfalls solche Grenzhorizonte angibt, sagt direkt: solche Horizonte schienen nicht so regelmäßig aufzutreten, wie Blytt meinte, und es sei nicht notwendig, zu periodischen Klimaschwankungen zu greifen, um sie zu erklären. Ich befinde mich also mit meiner Anschauung im Einklang mit schwedischen Torf- und Moorkundigen.

Bei Zugrundelegung der Weber'schen Annahme wäre auf ein ganz besonders hohes Alter des Triangeler Moores zu schließen, weil es eben zwei säkulare Trockenperioden durchgemacht hätte, während andere Moore nur eine solche Trockenperiode und wieder andere gar keine erlebt haben. Es ergibt sich aber aus der hier mitgeteilten Tatsache des gelegentlichen Vorkommens auch von zwei verschiedenalterigen Grenztorfhorizonten die Anregung zu einer weiteren Untersuchung, inwieweit diese Grenztorfschichten sich vielleicht besser aus lokalen Erscheinungen heraus deuten lassen, da es doch immerhin recht auffällig ist, daß im übrigen in demselben Gebiet — wenn überhaupt — nur ein Grenztorfhorizont im Sphagnetumtorf vorhanden ist, obwohl nach allem,

[1]) So z. B. nach einer Angabe im Geolog. Zentralblatt (herausgeg. von Keilhack) in dem Referat über eine 1904 erschienene Abhandlung von R. Tolf, nach dessen Tode zusammengestellt von E. Haglund.

[2]) Holmboe, Planterester i Norske torvmyrer. Kristiania 1903 (kürzer und in deutscher Sprache in Engler's botan. Jahrb. von 1904).

was wir auf Grund der geologischen und topographischen Konfiguration anzunehmen geneigt sein müssen, die großen Moore einen ziemlich gleichzeitigen Anfang ihrer Entstehung gehabt haben müssen. Ich denke dabei an die großen Moore der Lüneburger Heide, zu denen unser Moor bei Triangel gehört. Übrigens hat Herr Dr. Stoller — wie er mir sagt — auf Grund ebenfalls von stratigraphischen Gesichtspunkten, aber auch aus der Betrachtung der subfossilen Pflanzenreste in diesen Mooren dieselbe Überzeugung gewonnen. Er wird darüber später ausführlicher berichten.

Eine Unterstützung des Gesagten ergab mir eine Beobachtung im November 1904 in Ostpreußen. Hier habe ich in einem Hochmoor einen Trockenhorizont gefunden, der sich, als Waldhorizont mit ziemlich starken Baumstubben im Profil eingeschaltet, zwischen einem älteren und einem jüngeren, ca. 1 m mächtigen, aber stark zusammengesunkenen Sphagnetumtorf auffällig hervorhob; es war dies in Torfstichen am Nordrande der Kackschen Balis bei Lesgewangminnen. Bei diesem Moor konnte man deutlich diesen Horizont als einen lokalen erkennen, denn die Profile in den Torfstichen am SW.-Rande des Moores zeigten nichts von einem Trockenhorizont. Ich habe mich in den folgenden Jahren vergeblich bemüht, in Ostpreußen noch an anderen Stellen Grenztorfhorizonte zu finden.

Unser schematisches Profil, Fig. 1, einen Idealschnitt von Süden nach Norden bis fast zum Zentrum des Gesamtmoors bei Triangel darstellend, veranschaulicht die Gründe, warum wir im S. die erstgenannten beiden Profile erblicken, im Zentrum jedoch das letzterwähnte Profil. Danach entwickelte sich auf dem Scheuchzerietummoor, in zentralen Lagen der Wanne beginnend und nach außen wachsend, ein Hochmoor, in dem Profil durch den reifen Sphagnetumtorf a gekennzeichnet. Es trat dann, vielleicht durch natürliche Entwässerungsvorgänge für das Hochmoor, eine trockenere Zeit ein, in der der untere Grenztorf b erzeugt wurde. Eine wiederum einsetzende nassere Periode hatte den jetzt halbreifen Sphagnetumtorf c zur Folge, der übergreifend über die alte Hochmoorbildung im S. jetzt dort über dem Scheuchzerietumtorf liegt.



Figur 2.

Profil in dem nördlichsten Teil der gegenwärtig abgebauten Südpartie des Moores bei Triangel.

(Es wurden im Frühjahr 2 Bilder nebeneinander aufgenommen und hier etwas retouchiert aneinandergefügt, um die Gleichmäßigkeit des Profils auf eine größere Erstreckung zu veranschaulichen.)

F = Flachmoortorf, Z = Zwischenmoortorf mit Kiefernstümpfen und einer durch vorübergehend höheren Wasserstand entstandenen Kehle, a = reifer Sphagnetumtorf, b = unterer Grenztorf-Horizont, c = halbreifer Sphagnetumtorf, d = oberer Grenztorf-Horizont, e = unreifer Sphagnetumtorf und zwar e^2 sehr stark ausgetrocknete obere Lage, in e ist ganz links auf dem Bilde ein Graben eingeschnitten, aus welchem Wasser herabfließt.

Zu Seite 405.

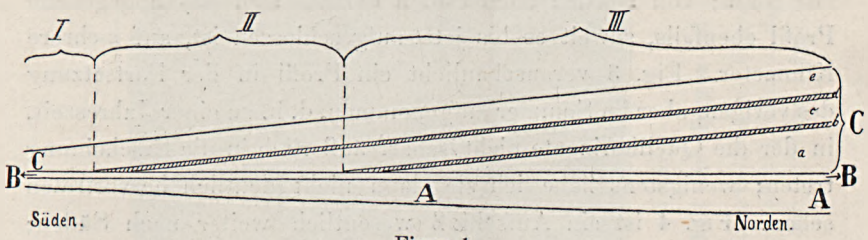


Figur 3.

Profil in der Nähe der Stelle, die die Figur 2 geliefert hat, aber zu einer anderen Zeit (im Sommer) aufgenommen, in der sich die Grenztorfhorizonte nicht wie in Figur 2 sofort als Quellhorizonte markieren.

Z = Zwischenmoor-Horizont mit großen Stubben von *Pinus silvestris*, darüber Hochmoortorf, dessen oberster Teil besonders stark zusammengesunken und ausgetrocknet ist. Im Entwässerungsgraben liegen Stümpfe und Stumpfteile besonders aus dem Zwischenmoortorf.

Wiederum setzte dann eine Trockenperiode ein, im Profil durch den oberen Grenztorf d gekennzeichnet. Sodann trat von neuem eine nasse Periode ein, die den heute das Moor bedeckenden unreifen Sphagnetumtorf e zur Folge hatte, der über alle bisher entstandenen Hochmoorhorizonte a, b, c, d, am Rande übergreifend, hier von einem Scheuchzerietumtorf unterlagert wird. Es ist nicht etwa gemeint, daß es sich dabei durchweg um ein simultanes Scheuchzerietum gehandelt habe, sondern es wird dieses nach Maßgabe des südlichen Vorrückens des Hochmoores, insbesondere wohl durch die dabei resultierende Vernässung des Moorrandes, ebenfalls weiter wachsend herausgerückt sein.



Figur 1.

Schematisches Profil der Schichten des Moores nördlich von Triangel.

A = Flachmoortorfe, B = Scheuchzerietumtorf, C = Hochmoortorfe und zwar a = reifer, c = halbreifer und e = unreifer Sphagnetum-Torf. b = unterer, d = oberer Grenztorf-Horizont.

Bei I Sphagnetumtorf über Flachmoortorf, bei II der letztere durch einen Grenztorfhorizont, bei III durch zwei Grenztorfhorizonte unterbrochen.

Mir selbst waren die beiden Grenztorfhorizonte besonders in den nassen Jahreszeiten seit längerem aufgefallen, da sie dann auf den Profilen kleine Quellhorizonte darstellen (Fig. 2). Das Regen- und Schmelzwasser dringt dann zum guten Teil durch den unreifen Sphagnetumtorf bis auf den oberen Grenzhorizont hinab, in welchem es aber auf den Profilflächen bei der Dichtigkeit des Grenztorfes heraustritt. Etwas von dem Wasser vermag aber doch diesen Grenztorfhorizont zu durchqueren und gelangt so in den wieder leichter durchlässigen halbreifen Sphagnetumtorf, bis es am unteren Grenztorfhorizont wiederum halt macht, um hier einen neuen quelligen Horizont in die Erscheinung zu bringen. Die so

innerhalb des Sphagnetumprofilteiles hervortretenden beiden horizontalen, durchaus parallelen, schmalen, sehr nassen Streifen sind, wie gesagt, in nassen Zeiten im hohen Maße auffällig, indem sich dort horizontal verlaufende Rinnen, Kehlen, bilden; ich habe die Torfe dieser beiden Streifen nunmehr infolge des Erscheinens des Weber'schen Profils näher untersucht und sie als Grenztorfe erkannt, da sich unter dem untersten noch typischer und zwar reifer Sphagnetumtorf befindet. Die Erstreckung des bis jetzt von mir konstatierten Profiles mit 2 ununterbrochen durchgehenden Grenztorfhorizonten beträgt von Westen nach Osten und zwar in der Linie, die etwa durch die Haltestelle Neuplatendorf hindurch geht, fast 3 km; von Norden nach Süden beläuft sich das angegebene Profil ebenfalls, soweit es bis jetzt aufgeschlossen ist, auf mehrere Kilometer. Fig. 3 veranschaulicht ein Profil in der Fortsetzung des vorigen, aber im Sommer aufgenommen, d. h. zu einer Jahreszeit, in der die Quellhorizonte nicht scharf äußerlich in die Erscheinung treten; wenigstens habe ich sie dann nicht deutlich hervortreten sehen. Fig. 4 ist ein Aufschluß wesentlich weiter nach Süden; er entspricht etwa dem Abschnitt II in dem Profil Fig. 2.

Natürlich dürfen die in der angegebenen Weise entstehenden Quellkehlen nicht mit solchen verwechselt werden, wie sie oft an Torfprofilen beobachtet werden können, deren unterer Teil im Wasser steht. Es bilden sich dann unter Umständen an der Oberkante des Wassers Brandungskehlen, die bei einem Fallen des Wasserspiegels auffälliger zur Erscheinung gelangen. Ein glücklicher Umstand hat es bedingt, daß auch solch eine Brandungskehle unten auf unserem Profil (Fig. 2) vorhanden ist, die also in diesem Falle nicht durch die Verschiedenartigkeit der Struktur der im Profil aufgeschlossenen Torfarten bedingt ist, wie das mit den beiden oberen Kehlen der Fall ist.

Beim Aufschwemmen der drei Sphagnetumtorfe zeigt der reife Torf ganz fein zerteilte Reste, soweit seine aus *Sphagnum* bestehende Hauptgrundmasse in Betracht kommt. Die einzelnen dieser feinen Partikel sind unter der Lupe oder dem Mikroskop sofort als zu *Sphagnum* gehörig zu erkennen. Der halbreife Sphagnetumtorf



Figur 4.

Aufschluß in dem südlichsten Teil des Moores bei Triangel (21. XI. 1907).

S Sapropelit-Torf mit *Arundo phragmites*. A Profil durch Flachmoorwaldtorf mit Erlenstümpfen, e durch den obersten (unreifen) Sphagnetumtorf ohne Stümpfe. Vor e und rechts davon ist dieser Hochmoortorf abgebaut, so daß der Wald des hier allein vorhandenen oberen Grenztorfes d in Stümpfen von *Pinus silvestris* zutage tritt. (Hinten Hügel aufgeschichteter Sphagnetumtorf-Soden.)

Zu Seite 406.



Figur 5.

Kiefernstubben aus den Grenztorfhorizonten, namentlich aus dem unteren, von Stellen aus der Nähe der Profile Figur 2 und 3.

Bemerkenswert sind die horizontal ausgebreiteten, brettförmigen (seitwärts zusammengedrückten) Wurzeln.

ergibt bei derselben Behandlung mittelfeine Bestandteile, während der unreife aus groben, ohne weiteres für jedermann als *Sphagnum* erkennbaren Teilen zusammengesetzt ist. Den mittleren halbreifen Sphagnetumtorf bezeichnet Herr Dr. STOLLER vorne als Vaginetumtorf, und in der Tat tritt namentlich am Rande des Moorteiles, in welchem die beiden Grenztorfschichten aufgeschlossen sind, *Eriophorum vaginatum* in dem mittleren Sphagnetumtorf stellenweise etwas stärker hervor; jedoch bleibt die Hauptmasse auch dort *Sphagnum*, so daß ich ihn höchstens als einen Sphagneto-Vaginetum-Torf bestimmen könnte. Sehr schnell nach dem Innern zu treten aber die charakteristischen faserigen Teile von *Eriophorum* zurück, so daß wir auch hier nur von einem Sphagnetumtorf reden können. Hier haben wir dann — z. B., wo der Name Köhlerhütte am Hauptlängswege durch das Moor auf dem Meßtischblatt steht — das folgende Profil:

C) Hochmoortorf.
- e) Unreifer Sphagnetumtorf mit weniger *Eriophorum* 125 cm.
- d) Oberer Grenztorf 40 cm.
- c) Halbreifer Spagnetumtorf mit etwas mehr *Eriophorum* 70 cm.
- b) Unterer Grenztorf 25 cm.
- a) Reifer Sphagnetumtorf ebenfalls mit etwas mehr *Eriophorum*, ca. 100 cm.

B) Zwischenmoortorf mit großen Kiefern- und Birkenstubben.

A) Flachmoortorf mit *Alnus glutinosa*.

Das nördlichste an dem genannten Hauptwege aufgeschlossene Profil besaß die folgenden Maße, wobei immer zu beachten ist, daß durch die weitgehende künstliche Entwässerung ein wesentliches Zusammensinken des Gesamtprofiles namentlich in seinen oberen Teilen stattgefunden hat:

- e) Unreifer Sphagnetumtorf bis fast 140 cm.
- d) Oberer Grenztorf 35 cm.
- c) Halbreifer Sphagnetumtorf mit nicht viel *Eriophorum* 110 cm.
- b) Unterer Grenztorf ca. 30 cm.
- a) Reifer Sphagnetumtorf ca. 70 cm.

Die Grenztorfe deuten abgesehen von ihrer bekannten pflanzlichen Zusammensetzung auch dadurch auf trocknere Verhältnisse, daß ich gerade in diesen wiederholt an verschiedenen Stellen Holzkohlenpartikel und Asche gefunden habe als Hinweis auf die zur Zeit der Entstehung der Grenztorfe wegen ihrer relativen Trockenheit leichter wohl durch Blitzwirkung entzündbaren Gelände.

Mit der Angabe Weber's, daß die Austrocknung während der Bildung des Grenztorfes vielleicht bis zur Humus-Wehen-Entstehung gegangen sein könnte, wollte er wohl nur die Möglichkeit aussprechen, daß dieses Phänomen bei der Trockenheit, auf die der Torf während seiner Entstehung durch seine ganze Ausbildung hinweist, vielleicht möglich war. Denn die Grenztorfhorizonte sind durchaus Trockenhorizonte. Auf Grund der Pflanzenarten, insbesondere der kleinen Kiefern mit Brettwurzeln (Fig. 5) die in unserem Hochmoor in den Grenztorfen häufig sind und wie üblich mit ihren Spitzen in die darüber befindlichen jüngeren Schichten einstechen (Fig. 6), würde ich die Grenzhorizonte für fossile den Landklima-Hochmooren angenäherte halbtote Hochmoore halten, in denen wir gerade einen reicheren Kiefernbestand als Charakteristikum auftreten sehen. Im Gegensatz zu den Seeklima-Hochmooren, in denen *Sphagnum* durchaus und dauernd die Herrschaft hat und Krüppel-Kiefern nur sporadisch, aber immer in etwa gleichmäßiger Verteilung vorhanden sind, haben wir bei den Landklima-Hochmooren ein anderes Bild. Vor allem fallen sie bei uns durch einen dichten Kiefern-Bestand auf, dessen Individuen freilich ebenfalls klein bleiben; aber weder diese verbleiben dauernd überall in gleicher Verteilung auf dem Moor, noch hat *Sphagnum* hier dieselbe Herrschaft wie auf den Hochmooren vom erstgenannten Typus. P. Graebner schildert[1]) ein Landklima-Hochmoor des Grunewaldes zutreffend so: »Durch das Absterben der Kiefern (nämlich infolge der Einbultung durch *Sphagnum*. — P.) wird der Sonne nun der Eintritt in den Bestand gestattet, die Moose werden

[1]) In dem von mir herausgegebenen Heft »Der Grunewald bei Berlin« 1907 S. 35.



Figur 6.

Profil mehrere 100 m westlich des Profils Figur 2.

a = reifer, c = halbreifer und e = unreifer Sphagnetumtorf. b = unterer Grenztorfhorizont, in der Mitte des Bildes mit einem zugespitzten Kiefernstubben. d = oberer Grenztorfhorizont.

stärker bestrahlt, die Verdunstung nimmt zu, sie trocknen stärker aus und bleiben deshalb in ihrem Wachstum zurück. In dieser Periode der Hemmung sehen wir dann wieder zahlreiche Kiefern aufsprießen, die allmählich wieder Schutz und Schatten spendend den Moosen ein kräftigeres Gedeihen ermöglichen. Die Moose bringen dann natürlich wieder durch ihr üppiges Wuchern die Kiefern zum Absterben. Diesen Kreislauf kann man auf den Grunewaldmooren gut beobachten«.

Durch das Absterben der Bäume geht eben unter Landklima-Verhältnissen der Schutz verloren, die *Sphagna* sterben ab, und das Spiel wiederholt sich von Neuem.

Wenn nun aber GRAEBNER meint: »Schon durch diese Vorgänge allein erklären sich in vielen Mooren die wechselnden Wurzelschichten, die man häufig als Beweis für klimatische Schwankungen in den betreffenden Gebieten angesehen hat«[1]), so beruht das auf einem Irrtum. Denn das Absterben und Wiederwachsen der Kiefern geschieht nicht periodisch gleichmäßig durch das ganze Moor, sondern partiell: hier sieht man kräftig aufwachsende junge Kiefern auf einem kahl gewordenen Fleck, dort aber eine Stelle, die ganz mit abgestorbenen Kiefern besetzt ist, und zwischen diesen Fällen sind alle Lebens- und Größenstadien der klein bleibenden Kiefern vorhanden. In einem solchen Torfprofil sind daher die Reste der Kiefern, ihre Stubben und Wurzeln, ganz unregelmäßig zerstreut, treten aber nicht — wie in Grenzhorizonten — in horizontalen Lagen auf, über und unterlagert von mächtigeren Sphagnetumtorfen, für deren Entstehung tausende von Jahren in Rechnung zu setzen sind.

Weiteres über den Gegenstand werde ich in dem II. Bande meiner Arbeit über »Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten« mitteilen.

[1]) GRAEBNER, Die Pflanzenwelt Deutschlands 1909, S. 308.

Berlin, den 26. Januar 1909.

Geologische Notizen von der Insel Fehmarn und aus Wagrien.

II. Teil.

Von Herrn **C. Gagel** in Berlin.

Hierzu Tafel 25.

1. Obere Grundmoräne . . . . . S. 410
2. Eocän-Paleocän . . . . . S. 425

1. Obere Grundmoräne.

In den vor 3 Jahren veröffentlichten geologischen Notizen von der Insel Fehmarn und aus Wagrien (dieses Jahrb. für 1905 S. 254) hatte ich eine ganze Anzahl Beobachtungen mitgeteilt, die mir zu beweisen schienen, daß die ausgezeichnete Grundmoränenebene der Insel Fehmarn von einem ungewöhnlich mächtigen Oberen Geschiebemergel bedeckt bzw. gebildet ist und hatte einen ursächlichen Zusammenhang zwischen der ungemeinen Mächtigkeit dieser Oberen Grundmoräne und ihrer Lage unmittelbar hinter den höchsten Erhebungen des ostholsteinischen Höhenrückens und der längs ihm verlaufenden großen Endmoränen vermutet. Inzwischen ist es mir gelungen, eine größere Anzahl teils eigener Beobachtungen, teils von Bohrprofilen und Angaben von Brunnenmachern von Fehmarn und besonders aus Wagrien zusammen zu bringen, die meine damals gemachten Angaben bestätigen und erweitern, so daß jene darauf gegründeten Anschauungen über die Mächtigkeit der Oberen Grundmoräne jetzt ganz wesentlich sicherer begründet sind, als es nach den ersten noch ziemlich spärlichen Beobachtungen erscheinen mochte.

Ich habe jetzt aus diesem Gebiet über 100 Bohrprofile bezw. Angaben von Brunnenmachern — letztere im wesentlichen vom Bohrmeister Grage in Neustadt — über die Tiefe des Grund-

wasserhorizonts in jenem Gebiet und die Beschaffenheit der überlagernden Schichten, und diese Angaben lassen übereinstimmend erkennen, daß hier in großer Verbreitung eine sehr einheitliche, im Durchschnitt 30—50 m mächtige Grundmoräne vorhanden ist, die den Grundwasserhorizont oben abschließt. Die Angaben über die Beschaffenheit der durchbohrten Deckschichten lauten ganz übereinstimmend: gelber Lehm oder gelber Ton, blauer Ton mit Steinen, blauer Ton mit Kreide, blauer Ton mit Lagen von trockenem Sand und Kies, blauer Ton mit Steinlagen usw.; übereinstimmend wird hervorgehoben, daß im blauen Ton oft gesprengt werden mußte, alle diese Bohrungen sind in einer besonders schön ausgeprägten Grundmoränenlandschaft angesetzt und alle die darauf bezüglichen Angaben lassen für den, der die Ostholsteinschen Verhältnisse und Geschiebemergelaufschlüsse im allgemeinen und dieses Gebiet im besonderen kennt, keinen Zweifel, daß die so bezeichneten Schichten nur Geschiebemergel sein können.

Außer diesen allgemeinen Angaben über die Beschaffenheit der Schichten liegen nun noch eine ganze Anzahl detaillierter Bohrprofile aus diesem Gebiet vor, die zum Teil auch noch durch Probenfolgen belegt bezw. von mir an Ort und Stelle kontrolliert sind, und diese bestätigen die oben gestellte Diagnose auf das beste und vollkommenste.

Von diesen genauer angegebenen Bohrprofilen möchte ich folgende als Beispiele und Beweise mitteilen:

1. Bohrungen bei der Provinzialirrenanstalt Neustadt i. Holst. (auf ziemlich unebenem Gelände in der Grundmoränenlandschaft).

Die Bohrung ist im Geschiebelehm angesetzt; nordwestlich davon bei Roge kann man mächtige Sand- und Kiesmassen unter bezw. im Geschiebemergel beobachten.

a)	0—	1	m	Mutterboden	∂m
	1—	4	»	gelber Ton	
	4—	5	»	Kies und Steine	
	5—	5,5	»	gelber Ton	
	5,5 —	7,95	»	Kies mit Steinen	
	7,95—	8,95	»	gelblicher Ton	
	8,95—	10,95	»	grober Kies	
	10,95—	52,51	»	blauer Ton mit Steinen	
	52,51—	57,61	»	Kies wasserführend	ds

57,65— 69,09 m	blauer Zugsand		nach freundlicher Mitteilung von Prof. Dr. H. Haas, der die Proben gesehen hat, Diluvium
69,09— 92,42 »	blauer Ton		
92,42— 95,94 »	rötlich-blauer Ton		
95,94—120,78 »	rötlich-gelblicher Ton		
120,78—144,81 »	gelber Ton		
144,81—148,3 »	Zugsand mit Glimmer u. Holzteilchen		nach demselben: Präglazial (aufgearbeitetes Tertiär)
148,3 —150,12 »	feiner Kies		
150,12—154 »	grober Kies		
154 —156,39 »	Kies mit Muscheln		
156,39—227,76 »	blauer Ton		nach H. Haas: Alttertiär (Rupelton oder Eocän-Paleocän)
227,76—235,57 »	harte Schicht blauen Tons		

Nach Angaben des ausführenden Bohrmeisters sind die Schichten von 156,39 m ab nicht blau, wie im Bohrregister angegeben, sondern deutlich grün gewesen, und die darüber liegenden Schichten haben »bitter salziges Wasser« geführt (vergl. später die Angaben über das Alttertiär!).

b) 0—11 m	alter Brunnen (Lehm)		
11—13,5 »	grober Kies mit wenig Wasser	∂m	
13,5—30 »	blauer Lehm		
30—32 »	kleine Sandschichten		
32—37 »	fester Lehm mit Steinen		
37—39 »	grober Wasserkies mit sehr viel Wasser	ds	
c) ergebnislose Bohrung auf der Bleiche.			
0—48 m	unbekannt (im Geschiebelehm angesetzt)	∂m	
48—49,5 »	grober Kies	ds	
49,5—54 »	Schlammsand		
54—58 »	körniger Sand mit wenig Wasser		
58—63 »	Sand mit Lehm	dm	
63—66 »	blauer Lehm		
66—66,3 »	Sand		
66,3—70 »	blauer Lehm		
d) 0— 1,5 »	Mutterboden	∂m	
1,5— 5,8 »	gelber Ton, steinig		
5,8—44 »	blauer Ton, steinig, oft gesprengt		
44—52 »	Sand und Ton abwechselnd		
52—54 »	körniger, weißer Sand; Wasser steigt bis 4,8 m unter Tage	ds	
54—63 »	blauer Ton mit Sand abwechselnd:	dm	
e) 0— 6 »	gelber Ton steinig	∂m	
6—48,5 »	blauer Ton steinig, oft gesprengt		
48,5—49,5 »	weißer Kies	ds	Wasser steigt bis 0,8 m unter Tage
49,5—54 »	feiner Schlammsand		
54—58,5 »	körniger Sand		

	58,5—63 m	feiner Sand und Lehm abwechselnd	dm
	63—66 »	blauer Ton, steinig	
	66—66,3 »	Sand	
	66,3—70 »	blauer Ton, steinig	
f)	0— 1 »	aufgeschütteter Boden	∂m
	1— 6 »	gelber Ton, steinig	
	6—35,5 »	blauer Ton, viel gesprengt	
	35,5—36,5 »	schlammiger Kies	
	36,5—37 »	blauer Ton	
	37—37,8 »	grober Kies	
	37,8—54 »	sehr steiniger blauer Ton, viel gesprengt (Probe Geschiebemergel)	
	54—63 »	fetter blauer Ton, ohne Steine (Probe Tonmergel)	dh
	63—88,5 »	blauer sandiger Ton (Probe feinsandiger Tonmergel)	dh
	88,5—91,5 »	körniger Sand (Probe Spatsand)	ds

Einen Teil der Proben habe ich auf dem Bohrplatz gesehen und danach die Zuverlässigkeit des Bohrregisters konstatieren können.

Diese Bohrungen sind alle in verhältnismäßig geringer Entfernung voneinander auf dem unebenen Gelände einer Grundmoränenlandschaft angesetzt und ergeben eine Mächtigkeit des Oberen Geschiebemergels von 37, 48, 48,5, 52, 52,5 und 54 m; in den tieferen Bohrungen tritt darunter älteres Diluvium, Präglazial und Alttertiär auf.

In und bei der Stadt Neustadt sind sehr zahlreiche Bohrungen heruntergebracht von den Brunnenmachern Meyer, Bieling, Grage usw., die unten am Hafen in 30—32 m bis 36 m Tiefe überlaufendes Wasser getroffen haben, oben in der Stadt in einigen 30 bis 40—42 m Tiefe nicht auslaufendes, aber reichliches Wasser fanden.

Ein Probeprofil lautet:

0— 2 m	gelber Lehm		∂m
2—17 »	blauer Ton mit Kreidesteinen		
17—18 »	Geröllschicht		
18—30 »	blauer Ton mit Kreidesteinen		
30—40 »	Sand mit viel Wasser	ds	

Der ergiebigste Brunnen unten, südlich der Stadt bei Mandix, lieferte aus einem dreizölligen Rohr aus 36—44 m Tiefe aus grobem Kies 300 Minutenliter stark aufsteigendes Wasser; beim

Erbohren dieses Brunnens versiegten die unterhalb gelegenen Brunnen bei der Seeburg, am Ericabad usw. und gaben erst wieder Wasser, als der Überlauf abgesperrt wurde und der Verbrauch bei Mandix auf das notwendigste Maß eingeschränkt wurde.

Alle diese zahlreichen Brunnen in und bei Neustadt stehen oberflächlich in einer typischen Grundmoränenlandschaft, haben 30—40 m gelben Lehm und blauen Ton bezw. »blauen Ton mit Kreide« durchbohrt, in dem zum Teil in 7, 8, 9, 17 m Tiefe schwache Sandschichten mit ganz wenig Wasser eingeschaltet waren, die sich aber stets schnell trocken pumpen ließen und kein dauerndes Wasser ergaben.

Der Reichtum an Kreidegeschieben ist für einen Teil der oberdiluvialen ostholsteinischen Moränen besonders charakteristisch.

In der Nähe von Neustadt, am Rittergut Brodau und bei Albersdorf wurden ebenfalls zwei Brunnen heruntergebracht, von denen folgende Profile (z. T. durch Proben belegt) durch Brunnenmacher Bieling mitgeteilt sind:

1. Brodau	0— 2 m	gelber Lehm	∂m
	2—40 »	blauer Ton mit Kreidesteinen	
	bei 40 »	Geröllschicht mit Wasser	ds
2. Albertsdorf	0— 2 m	gelber Lehm	∂m
	2—45 »	blauer Ton mit Kiesschichten und Kreidesteinen	
	bei 45 »	Geröllschicht mit Wasser	ds

Aus der Stadt Heiligenhafen liegen ebenfalls eine Anzahl z. T. durch Bohrproben belegter Profile von den Brunnenmachern Maassmann, Schünemann, Grage usw. vor, die folgende Resultate ergaben:

a)	0— 8 m	alter, unergiebiger Brunnenschacht bei Maasmann (Lehm)	∂m
	8—17 »	kalkhaltiger, sandiger Kies (Einlagerung im ∂m)	
	17—30 »	grauer, tonig-mergeliger grober Sand: ausgewaschener Geschiebemergel	∂m
	30—32 »	grauer, mergeliger, grandiger Sand; desgl.	
	34—36 »	feiner, grauer, mergeliger Sand	
	36—38 »	sehr sandiger, grauer Geschiebemergel	
	38—42 »	sandiger, grauer Geschiebemergel	
	42—46 »	feiner, grauer, mergeliger Bryozoen-Sand	ds?
	46—59 »	sandiger, grauer, sehr kalkreicher Geschiebemergel; sehr kreidereich	dm?
	59—64 »	grauer, mergeliger, feiner Sand und bryozoenreicher Geschiebemergel	

Bohrung ergebnislos eingestellt, ohne Wasser zu finden.

b) Bei Klinkström (4 Proben) (Schünemann):
0— 3 m alter, unergiebiger Brunnen (Lehm?)
3— 6 » gelblicher, grandiger Spatsand } ∂m
7—12 » grauer, normaler Geschiebemergel
12—17 » hellgrauer, grandiger Spatsand ds

c) Bei der Stadt am Bahnhof (Grage):
0—30 m Lehm und blauer, steiniger Ton ∂m
in 30 » Teufe gutes, reichliches Wasser ds

d) Auf dem Warder: oben etwas Seesand:
bis 45 m blauer, steiniger Ton ∂m
in 45 » Salzwasser ds

e) Ganz im Osten des Warders: oben etwas Seesand
dann bis 40 m blauer, steiniger Ton ∂m
40—65 » grüner Ton.

Dieser grüne Ton ist nach den Angaben des Bohrmeisters Grage sehr oft im Osten von Wagrien in tieferen Brunnenbohrungen gefunden, von besonders zäher, fester, unverkennbarer Beschaffenheit und noch niemals durchbohrt worden, trotzdem zum Teil über 200 m tief in ihm gebohrt ist — wenn in ihm oder dicht über ihm Wasser gefunden ist, ist es stets brackisch bezw. stark salzig gewesen — er ist nach der Beschreibung Untereocän bezw. Paleocän, und wird später noch genauer besprochen werden.

Auf Katherinenhof auf Fehmarn sind im letzten Jahre von der baltischen Aktiengesellschaft ebenfalls vier dicht beieinander liegende, ergebnislose Bohrversuche auf Wasser gemacht worden, deren Proben ich großenteils gesehen habe. Die Bohrungen sind im Geschiebelehm angesetzt. Die Bohrprofile lauten:

1.
0— 3 m gelber Lehm
3— 6 » blauer Lehm
6—11 » blauer Ton mit Steinen
11—14 » blauer Ton
14—16 » blauer Ton mit Steinen
16—16,5 » blauer Ton
16,5—18 » brauner Ton
18—20 » brauner Ton mit Steinen
20—25 » blauer Ton
25—27 » blauer Ton mit Steinen
27—29,5 » blauer Ton
} ∂m mit Schollen von Untereocänton
29,5—44 » blauer Ton mit Steinen, »Tarras«
44—46 » blauer, sandiger Ton
46—48 » blauer Ton mit Steinen, »Tarras«
48—58 » blauer Ton, zu unterst mit Granitfelsen.

Von dieser Bohrung habe ich nur einen Teil der tiefsten Proben gesehen, von dem »Tarras«, und der erwies sich, wie überall auf Fehmarn, als typischer Untereocänton und war teilweise blaugrün, zum Teil braunrot bezw. gelblichrot gefärbt, mit den charakteristischen Toneisensteingeoden und Phosphoritknollen (den »Steinen«).

Nach den Angaben des Besitzers, Herrn Rathgen, und des Inspektors, die die Bohrung ständig beobachtet haben, sind auch höher schon Stücke von »Tarras« erbohrt; von etwa 30 m ab ist es nur Tarras gewesen, in dem ganz unten »Granitfelsen« und »nordische Steine« gefunden sind, worauf man die Bohrung eingestellt hat; danach würde also hier eine 28 m mächtige Scholle von Untereocänton im Oberen Geschiebemergel stecken (vergl. die späteren Bemerkungen über das Untereocän).

Bohrung II ergab:

0— 3	m	gelber Lehm
3— 5	»	blauer Ton
5— 5,5	»	Schlicksand
5,5— 9,5	»	blauer Lehm
9,5—11	»	scharfer Sand mit Steinen
11—12,3	»	blauer Ton
12,3—13,3	»	scharfer, schlammiger Sand
13,3—14,8	»	feiner Kies mit Steinen
14,8—20	»	blauer Ton mit Steinen
20—22	»	sandiger Ton mit Steinen
22—24,5	»	sandiger Ton
24,5—27,5	»	blauer Ton.

Von dieser Bohrung habe ich keine Proben gesehen; sie ist aufgegeben, als sie sicher im »Tarras«, dem Untereocänton, stand.

Bohrung III ergab folgendes Profil:

0— 1	m	brauner Lehm
1—14,2	»	blauer Ton
14,2—16	»	blauer Ton mit Steinen
16—16,4	»	sandiger Ton
16,4—20	»	feiner Kies
20—31,2	»	blauer Ton mit Steinen

(nach den Proben größtenteils Geschiebemergel, ganz unten wieder »Tarras«, bei dessen Beginn die Bohrung als aussichtslos eingestellt wurde.)

Bohrung IV ergab:

0—	1	m schwarzer Boden (humifizierter, fetter Geschiebelehm)
1—	3	» gelber Lehm
3—	4,5	» Steine und Geröll
4,5—	6	» blauer Ton
6—	7	» Sand mit Steinen
7—	7,5	» blauer Ton
7,5—	7,85	» Sand
7,85—	8,6	» schlammiger Kies
8,6—	9,7	» blauer Ton
9,7—	10,2	» sandiger Ton
10,2—	10,5	» schlammiger Kies
10,5—	11	» blauer Ton
11—	11,4	» schlammiger Kies
11,4—	12	» blauer Ton
12—	12,8	» schlammiger Sand
12,8—	25	» blauer Ton, zu unterst »Tarras«

Von dieser Bohrung habe ich den größten Teil der aufbewahrten Proben und das neben dem Bohrloch liegende geförderte Material gesehen, es war teils typischer, teils sandiger Geschiebemergel, zum Teil mit etwas tonigen Einlagerungen, ganz zu unterst typischer, blaugrüner bezw. braunroter Untereocäntton, in dem die Bohrung als aussichts- und ergebnislos eingestellt ist.

Also auch diese Bohrungen, die auf der Grundmoränenebene nur etwa 500—600 m von dem schönsten, bis 15 m hohen Geschiebemergel- und Eocäntonkliff der Insel angesetzt sind, in dem man die mächtige, einheitliche Obere Grundmoräne bis über 15 m Höhe und daneben die aufgepreßten und gefalteten Eocäntone prachtvoll beobachten kann, zeigen eine 25—29 m mächtige, typische Obere Grundmoräne in der normalen Beschaffenheit, kreidereich, mit Sand- und Kieslinsen, mit Schollen und Fetzen von Untereocän.

Eine durch Proben belegte Bohrung bei der Meierei Todendorf, im Geschiebelehm angesetzt, gab bei 3,75—5 m dunkelblaugrauen fetten Ton mit vereinzelten Kalkbröckchen (aufgearbeitetes Untereocän), von 5—15 m hellgrauen, typischen Geschiebemergel (sehr kreidereich), in 15—16 m trockenen Sand, bis 32 m sehr

hellgrauen, sandigen, sehr kalkreichen Geschiebemergel und wurde ebenfalls, ohne diesen zu durchsinken, ergebnislos eingestellt; ebenso traf eine Bohrung in Fehmarnsund unter 45 m mächtigem »blauen Ton mit Steinen« kein Wasser, sondern grünen »Tarras« (Untereocänton).

Aus dem Lande Wagrien (zwischen Heiligenhafen, Lütjenburg, Neustadt und Eutin) liegen nun — meistens von demselben Brunnenmeister Grage, dem auch ein Teil der mit Proben belegten Profile zu verdanken ist, sowie von Herrn Cobobes in Eutin — etwa 95 weitere Angaben über Brunnenbohrungen vor, die, angesetzt in einer typischen Grundmoränenlandschaft von besonders schöner, schroffer Ausbildung, nach seiner Angabe und ausdrücklichen, ausführlichen mündlichen Erläuterung auch an den Stellen, die ich nicht von eigenem Augenschein kenne, zu oberst überall gelben Lehm, darunter blauen Ton mit Steinen bezw. blauen Ton mit Sand- und Kieslagen über dem Wasserhorizont ergeben haben. Ein kleiner Teil der Bohrungen war entweder völlig ergebnislos oder traf unter dem blauen Ton mit Steinen den zähen, festen grünen Ton (Untereocän bezw. Paleocän, siehe später) und an der Grenze zu diesen dann meistens Salzwasser oder ebenfalls gar kein Wasser. Ich habe nach langer persönlicher Rücksprache mit dem Brunnenmeister Grage durchaus den Eindruck gewonnen, daß er ein guter, zuverlässiger Beobachter ist, der sehr gut zwischen Geschiebemergel und Tertiärton unterscheidet, und daß seine Angaben vertrauenswürdig sind: die Beschreibungen des festen grünen Tones, zum Teil mit »Schiefer«, zum Teil »sehr leicht«, passen durchaus auf das Eocän und Paleocän, das auch den Bauern und Brunnenmachern auf Fehmarn sehr wohl bekannt ist.

Nach diesen Angaben zeigt die obere Grundmoräne über dem 3—4—5 m mächtigen Wasserhorizont bezw. über dem grünen Ton folgende Mächtigkeiten:

Ungefähre Höhe des Bohrpunktes über NN.		Mächtigkeit der Grundmoräne	Höhe des Grundwasserspiegels bezw. der Unterkante der Grundmoräne über NN.
5	Grossenbrode	15 m (über grünem Ton)	—10
22	Seekamp oben im Ort	20 » (über Sand mit Wasser) . .	+ 2
17	Seekamp, unten	9 » (über grünem Ton)	+ 8
5–7	Sütel (mehrere Brunnen)	25—30 » (über Sand, mit auslaufendem Wasser)	—20 bis 25
5—10	Ölendorf	30 » (auslaufendes Wasser) . . .	—25
5	Goddersdorf	28 » (auslaufendes Wasser) . . .	—23
10	Neukirchen	20 » (über 2 Fuß Sand mit Wasser)	—10
5	Siggen	10 » (über Sand mit Wasser, darunter grüner Ton)	— 5
2—5	Siggeneben	14 » (ohne Wasser, über grünem Ton)	— 10
0	Rosenhof	30 » (Wasser auslaufend)	—30
0	Dahmer Schleuse	35 » (ohne Wasser, darunter bis 160 m grüner Ton) . . .	—35
0	Bohrung des Deichverbandes Klostersee zwischen Grömitz u. Dahme	23 » (0—23 m »blauer Ton mit Steinen«, 23—83 m grüner Ton; ohne Wasser!)	—23
2—3	Quals (2 Brunnen)	a), b) 14 » (wenig Wasser, tief stehend)	—12
		c) 40 » (reichliches, überlaufendes Wasser)	—37
2	Schwelbeck	14 m (über 6 m Kies mit reichlichem, auslaufendem Wasser, Steighöhe + 1,60 m)	—12
5—10	Oldenburg (mehrere Brunnen)	12—14 » (darunter bis 90 m feiner Zugsand, kein Kies)	—5 bis 7
2—3	Ehlersdorf	36 » (über Wasser)	—34
10—15	Hohenstein	35 » (über Sand mit Wasser) . .	—20 bis 25
5—10	Farve	37—38 » (Wasser auslaufend)	—30 bis 32
10	Weißenhaus	40 » (Wasser auslaufend)	—30
20—30	Döhnsdorf	32—35 » (über Sand mit Wasser) . .	—12 bis 15
4—5	Futterkamp	54 » (Wasser auslaufend)	—50
etwa 50	Stöss bei Lützenburg	29 » (0—29 m »blauer Ton mit Steinen«	
		29—31,5 m grandig, steinig lehmiger Sand mit wenig Wasser, 10 Min-Liter, steigt bis 1,5 m unter Tage	
		31,5—50 m »blauer Ton mit Steinen dm) . .	+21

Ungefähre Höhe des Bohrpunktes über NN.		Mächtigkeit der Grundmoräne		Höhe des Grundwasserspiegels bezw. der Unterkante der Grundmoräne über NN.
20	Bleckendorf 4 Brunnen	32—34 m	tief	—12 bis 14
75	Nessendorf	48 »	(Wasser steigt bis 15 m unter Tage)	+27
75	Rathlau	28 »	(über Sand mit Wasser) . .	+47
20—25	Grammdorf	42 »	(desgl.) . .	—20 bis 22
60	Meischendorf	40 »	(desgl.) . .	+20
120	Neu Testorf	> 75 »	(ohne Wasser)	+45
etwa 60	Klethkamp	80—85 »	(Wasser auslaufend)	—20
125	Mönchneversdorf	48 »	(über Wasser)	+77
90	Harmshorst	24—25 »	(desgl.)	+65
80	Testorf	> 45 »	(ohne Wasser)	+35
125	Karlshof	> 14 »	(1000 l pro Min. auslaufend) .	+110
30—35	Lensahner Hof 3 Brunnen	33—34 »	(Wasser auslaufend)	±0
2—5	Koselau	38 »	»blauer Ton mit Steinen« . .	—35
		2 »	»Sand«	
		150 »	»grüner fester Ton mit Schiefer«, Eocän-Paleocän, ohne Wasser zu finden eingestellt.	
0	Grube	60 »	(mit überlaufendem Wasser) .	—60
2—3	Guttau	> 26—27 »	(über Wasser)	—25
etwa 15	Henriettenhof bei Cismar.	bis 14 »	(»blauer Ton mit Steinen«) .	±0
		von 14—35 »	abwechselnd »blauer Ton«, »grüner Ton«, Steinschichten	Obere Grundmoräne mit Eocänschollen
		bei 35 »	(Sand mit Salzwasser)	
etwa 5	Grönwaldshorst bei Cismar	20 »	(0,20 m »blauer Ton mit Steinen«, von 20—22 m grandig, steinig-lehmiger Sand mit wenig Wasser, 2000 Liter in 24 Stunden; steigt bis 3,5 m unter Tage, von 22—51 m »grüner Ton«) . .	—25
25	Mannhagen	35 »	(Wasser)	—10
35	Sievershagen	40 »	(desgl.)	—5
20—35	Beschendorf	55 »	(tiefstehendes Wasser) . . .	—30
		und 65 »	(auslaufendes Wasser bis 3 m über Tage)	
	Steinwerder	65—70 »	(Wasser)	
75	Halendorf	70 »	(Wasser)	+5
100	Schönwalde	50 »	(desgl.)	+50
105	Bergfeld	80 »	(desgl.)	+25

Ungefähre Höhe des Bohrpunktes über NN.		Mächtigkeit der Grundmoräne		Höhe des Grundwasserspiegels bezw. der Unterkante der Grundmoräne über NN.
105—110	Kirchnüchel	> 40 m	(ohne Wasser)	+65
40	Sagan	50 »	(auslaufendes Wasser)	—10
35	Stendorf	40 »	(desgl.)	—5
35	Kasseedorf	> 10 »	(wenig Wasser, tiefstehend)	+25
55	Kniphagen	40 »	(Wasser)	+15
28	Stolpe	40 »	(desgl.)	—12
20	Mühlenkamp	34 »	(desgl.)	—14
25	Kassau	60 »	(Wasser steigt bis z. Oberfläche)	—35
40	Plunkau	30 »	(auslaufendes Wasser)	+10
35	Neumeierei	45 »	(Wasser)	—10
20	Gr. Schlamin	40 »	(desgl.)	—20
20	Kl. Schlamin	25 »	(desgl.)	—5
10	Sibstin	22 »	(desgl.)	—12
35	Bentfeld	36 »	(desgl.)	±0
25	Sundorf	32—35 »	(desgl.)	—7 bis 10
35	Brenkenhagen	42 »	(desgl.)	—7
5	Grömnitz (ein Brunnen unten im Ort)	< 15 »	(wenig Wasser)	—10
	Grömnitz (2ter Brunnen unten im Ort)	30 »	(auslaufendes Wasser)	—25
15	Grömnitz (3ter Brunnen oben im Ort)	60 »	(Wasser nicht auslaufend)	—45
35	Schashagen	40 »	(3—5 m Sand, mit auslaufendem Wasser)	—5
15	Logeberg	25 »	(Wasser)	—10
20	Bensloe	42 »	(desgl.)	—22
15	Merkendorf	28 »	(desgl.)	—13
10	Sierhagen	28 »	(desgl.)	—18
	Gömnitz	8 »	(desgl.)	+10
35	Süsel	1) 25 » 2) 65 »	(beide tiefstehendes Wasser)	—30
20	Wintershagen	> 60 »	(ohne Wasser)	—40
25	Sierksdorf (Schule)	42 »	(Wasser)	—17
40	Stavedder	70 »	(desgl.)	—30
30	Mehlkathe	27 »	(auslaufendes Wasser)	+3
20	Scharbeutz unten im Ort	40 »	(desgl.)	—20
25	Scharbeutz oben im Ort	45 »	(tiefstehendes Wasser)	—20
20—30	Bei Kammer mehrere Brunnen	30—40 »	(alle auslaufendes Wasser)	—10
40	Schnürsdorf	30 »	(Wasser)	+10

Ungefähre Höhe des Bohrpunktes über NN.		Mächtigkeit der Grundmoräne			Höhe des Grundwasserspiegels bezw. der Unterkante der Grundmoräne über NN.
etwa 5	Timmendorfer Strand (mehrere Bohrungen)	7—17 »	(0—16 m	Kies mit braunem Moorwasser	—18 bez. —28
		16—23—33 m		»blauer Ton, sehr steinig«	
		23—30 m bezw. 33—40 »		grober Kies mit sehr viel aufsteigendem Wasser + 2 m über Tage)	
		40—43 »		Schlammsand z, T. grün und tonig«	
		43—46 »		»grüner Ton«	

Endlich im Anschluß hieran noch eine wenig außerhalb des besprochenen Gebiets heruntergebrachte Bohrung:

etwa 45	Elmschenhagen bei Kiel	85 m	(0— 85 m	»blauer Ton mit Steinen«	
			85— 88 »	»trockener Sand«	
			88—106 »	»blauschwarzer Ton, steinig«. Die Probe ist Kohlenletten und Braunkohle durchknetet mit Kalkgeröllen u. nordischen Geschieben, Lokalmoräne, dm	
			106—118 »	»Kohle«. Probe ist sehr unreine Braunkohle bezw. stark humoser Kohlenletten: Miocän) . .	—40

Damit sind also außer den vorher mitgeteilten 22 mit genaueren Schichtverzeichnissen, teilweise mit Proben belegten Bohrungen noch weitere 90—95 Bohrungen bekannt, die alle übereinstimmend eine durchschnittlich 20—40 m, in selteneren Fällen 50—80 m mächtige Grundmoräne über einem ergiebigen Wasserhorizont durchbohrt haben; 27 dieser letzten Brunnen (32 im ganzen) haben zum Teil sehr reichliches und hoch überlaufendes Wasser geliefert.

Betrachtet man die Verteilung dieser verschieden großen

Mächtigkeiten der Grundmoräne nach der geographischen Lage, so ist es ganz unverkennbar, daß im Osten und Norden (an der Küste) die geringeren Mächtigkeiten von 20—40 m überwiegen, und daß sich die sehr großen Mächtigkeiten von 50—80 m ganz auffallend nach dem Innern, nach der Endmoräne zu, häufen, und daß nur wenige der größeren Mächtigkeiten in der Nähe der Küste und in geringer Meereshöhe liegen.

Die Höhe des Grundwasserstandes bezw. die Unterkante der Grundmoräne in Bezug auf NN. schwankt von durchschnittlich —40 bis +77 m; nur in ganz vereinzelten Fällen geht diese Linie bis auf —50 bis 60 m hinab. Es ist also vor Ablagerung der oberen Grundmoräne hier schon ein ebenso unruhiges, schwankendes Oberflächenrelief mit nachweisbaren Niveauunterschieden von 137 m, nur in etwa 30—80 m geringerer Meereshöhe, vorhanden gewesen.

Da die Unterkante der oberen Grundmoräne und die sie unterlagernden Oberen Sande aber großenteils 20—40 m, zum Teil sogar bis 60 m unter dem jetzigen Ostseespiegel liegen, in keiner der (über 100) Bohrungen aber auch nur das geringste Anzeichen von einer marinen Fauna gefunden ist (abgesehen von dem unter Unterem Geschiebemergel liegenden Präglazial der Provinzial-Irrenanstalt Neustadt) so scheint mir das ein ziemlich zwingender Beweis zu sein, daß vor Ablagerung der Oberen Grundmoräne hier kein der jetzigen Ostsee entsprechendes Gewässer vorhanden war, bezw. daß dieser Teil des Landes damals eine ganz andere Höhenlage gehabt hat; die postglaziale Litorinasenkung ist doch in dem Küstengebiet schon vielfach durch Fossilfunde über der Grundmoräne bei Bohrungen, Baggerarbeiten usw. belegt und bewiesen worden.

So einheitlich nun die mächtige Obere Grundmoräne — im großen ganzen betrachtet — in diesem Gebiet auch erscheint, so fehlen doch nicht völlig die Anzeichen, daß geringe Schwankungen des Inlandeises auch während ihrer Ablagerung bez. kurz vor Schluß derselben stattgefunden haben müssen.

Ich habe schon in der vorigen Notiz über dieses Gebiet auf die schönen, horizontalen Steinpflaster hingewiesen, die sich auf

Fehmarn und, wie ich jetzt hinzufügen kann, auch bei Heiligenhafen in den Geschiebemergelkliffs etwa $2^1/_2$ m unter der Oberfläche befinden. Ich habe mich auf Fehmarn vergeblich bemüht, in der Grundmoräne unter und über diesem so auffallenden horizontalen Geschiebepflaster irgend welche merkbaren Unterschiede aufzufinden; an dem Steilufer nordwestlich Heiligenhafen zeigt es sich, daß die Grundmoräne unter dem Geschiebepflaster (das hier sehr viel weniger geschlossen ist und durchschnittlich aus erheblich kleineren Geschieben besteht) zwar nicht entkalkt oder sonst sekundär verändert, aber doch stark gestaucht, gefaltet, aufgerichtet ist; die durch die eingelagerten Kies- und Sandstreifen sowie durch verschiedene Färbung bezeichnete Bankung des Geschiebemergels zeigt diese Aufrichtung und Stauchung sehr deutlich; außerdem ist die Grundmoräne über dem Geschiebepflaster durch die Aufnahme von reichlichem Paleocänmaterial sehr deutlich beeinflußt und grünlich gefärbt, während der untere gestauchte Geschiebemergel blaugrau oder dunkelbraungrau ist. Das Geschiebepflaster schneidet nun diese gestauchte und verschiedenfarbig abweichend gefärbte Grundmoräne glatt und ziemlich horizontal ab, und die darüber liegende Grundmoräne ist ungebankt, einheitlich und immer von anderer Färbung als die tiefere Partie unter dem Geschiebepflaster (entweder grünlich oder braungelb). (Taf. 25, Fig. 1—3.)

In der Höhe des Geschiebepflasters liegen z. T. kleinere ausgequetschte Sandlinsen von geringer Längserstreckung und Dicke.

Untersuchungen über eine etwaige Verschiedenheit in der Geschiebeführung dieser beiden Bänke habe ich noch nicht anstellen können; sie müßten, wenn sie Anspruch auf entscheidenden Wert machen wollten, sich auf sehr umfangreiches Material stützen, und zu dessen Einsammlung mangelte mir bisher die Zeit.

Die großen verschleppten Schollen des Heiligenhafener Paleocäns (das, wie schon früher erwähnt, sicher nicht anstehend ist, sondern in der Grundmoräne liegt) sind vor Ablagerung des Steinpflasters und der obersten Bank dieses Geschiebemergels an ihren Ort gekommen, wie sich aus der Betrachtung des Kliffs mit Sicherheit ergibt (vergl. Abb. Seite 427).

Meine früher[1]) ausgesprochene Vermutung, daß sich unter den auffallend schön geschliffenen Geschieben in diesem Geschiebepflaster Facettengeschiebe vorfinden müßten, hat sich bei erneuter genauer Untersuchung des Kliffs südöstlich Katharinenhof auf Fehmarn durchaus bestätigt; nicht nur liegt die Mehrzahl der Geschiebe dieses großen Geschiebepflasters mit einer flach geschliffenen horizontalen Oberseite an Ort und Stelle; die aus diesem Pflaster herausgefallenen Geschiebe zeigen z. T. ganz auffallend schöne Facetten mit recht scharfen Kanten.

So sah ich in diesem Herbst 1908 ein wundervolles Facettengeschiebe mit 4 Facetten (leider aber von 60—75 cm Durchmesser) bei Katharinenhof, wo es oben am Strande dicht unter seiner Abbruchstelle lag, und zahlreiche andere, weniger schöne lagen weit verstreut am Strande.

Besonders auffallend ist im Ostkliff von Fehmarn der Gegensatz in der Gestaltung da, wo das Kliff aus Geschiebemergel besteht, mit den steilen, oft fast senkrechten Abbrüchen und an den Stellen, wo das Kliff aus dem sehr plastischen »Tarras«, dem Untereocänton, besteht, der immer von neuem aus dem Klint mit flacher Böschung herausquillt, oft in großen Partieen weit ausrutscht und dann große Nischen im Kliff verursacht, die dann aber bald wieder nachrutschen (Taf. 25, Fig. 4). Die Quellungen und Rutschungen im Eocänton nehmen oft ganz erhebliche Dimensionen an, und oft gleiten große, mit Bäumen usw. bewachsene Partieen dieser seifig-schmierigen Tone wie auf einer Rutschbahn ganz weit hinaus in die See.

2. Eocän-Paleocän.

Des weiteren hatte ich in dem ersten Teil der »Geolog. Notizen« die bis dahin noch ziemlich spärlichen Angaben und Beobachtungen über den »Tarras«, die merkwürdigen zähen, seifigschmierigen Alttertiärtone Fehmarns, zusammengestellt, hatte erwiesen, daß dieser »Tarras« Untereocän sei, und vermutet, daß das

[1]) C. Gagel, Über Facettengeschiebe im dänischen Diluvium. Zentralblatt, Neues Jahrbuch 1906.

häufige Auftreten der sogenannten »paleocänen« Basalttuffe auf Fehmarn in ursächlichem Zusammenhang mit dem Vorkommen des »Tarras« stände. Nachdem sich inzwischen herausgestellt hat, daß diese harten, feinkörnigen Basalttuffe tatsächlich immer und überall untereocänen Alters, nicht »Paleocän« sind und stets im Schichtenverband mit untereocänen Ablagerungen auftreten, bildet dieses Auftreten der Basalttuffe auf Fehmarn einen neuen Beweis für das untereocäne Alter der in den Kliffs der Ostküste auftretenden »Tarras«-Tone.

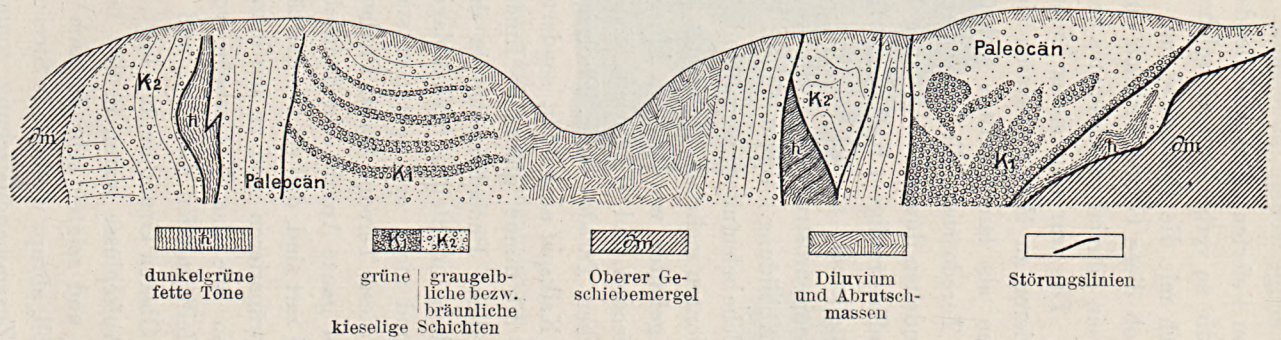
Bei erneuten, mehrfachen Begehungen habe ich an diesem Ostkliff dann außer zahlreichen weiteren Tuffgeschieben auch alle anderen charakteristischen Gesteine des Untereocäns: die merkwürdigen Toneisensteingeoden, besonders die so charakteristische, feste, splittrige Varietät, die lederbraunen Phosphorite, die Faseraragonite, ja sogar molerähnliche, sehr leichte und wenig verhärtete Gerölle bezw. Geschiebe gefunden, die gewissen Diatomeengesteinen des jütischen Moler zum Verwechseln ähnlich sind, so daß hier auf Fehmarn die ganze charakteristische Serie der Untereocängesteine vorhanden zu sein scheint.

Nachzutragen wäre noch, daß außer den in der vorigen Notiz besonders erwähnten, so auffallenden, blaugrünen Tarrastonen auch die grauen, braunen und braunroten Varietäten der Untereocäntone im Ostkliff mehrfach zu beobachten sind, überall unter außerordentlich gestörten Lagerungsverhältnissen, sehr stark gepreßt, gefaltet und aufgerichtet, und wie die oben angeführten Bohrungen von Katherinenhof zu beweisen scheinen, nicht eigentlich anstehend, sondern nur als riesige, wurzellose Schollen in der Oberen Grundmoräne.

Die in der vorigen Notiz erwähnte raninaähnliche Crustacee, die in einer kalkhaltigen Toneisensteingeode im Tarras gefunden wurde, hat sich bei genauerer Untersuchung als eine neue Gattung und Art herausgestellt, die auch bei Hemmoor vorkommt, und demnächst von Prof. Dr. Gottsche in seiner Untereocänmonographie näher beschrieben werden wird. Fast an derselben Stelle, wo ich zuerst dieses raninaähnliche Fossil fand, gelang es mir im Jahre darauf, noch einige fossilführende Toneisensteingeoden

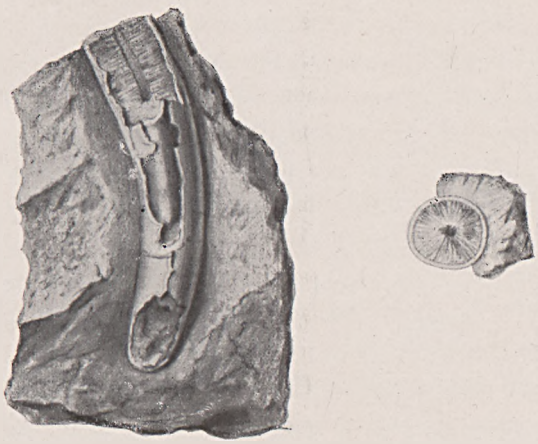
Lagerungsverhältnisse des Paleocäns von Heiligenhafen

(September 1908).



zu erbeuten, die einige weitere interessante, allerdings sehr schlecht erhaltene Formen lieferten. Das auffallendste davon waren einige Durchschnitte, die so verblüffend wie solche von Belemnitenrostren aussahen, daß ich mir die Fundstelle mal erst noch genauer daraufhin ansah, ob diese Geode wirklich aus dem Tarras stammte oder nicht etwa ein diluvial verschlepptes bezw. eingeknetetes Juragescheibe wäre. Das war nun sicher nicht der Fall, und bei genauerem Präparieren zu Hause erwiesen sich diese anscheinenden Belemnitenrostren als lange, etwas gekrümmte Bohrgänge von Pholaden- oder Teredoarten, die mit einer braun glänzenden, in Markasit verwandelten dünnen Rinde ausgekleidet und dann innen sekundär mit radialstrahligem Kalkspat erfüllt waren bis auf einen ganz feinen Mittelkanal, so daß im Durchschnitt die Ähnlichkeit mit einem Belemnitenrostrum allerdings kaum größer sein konnte. Vergl. nebenst. Abbildung. Wie mir Prof. Dr. Gottsche mündlich mitteilte, sind solche belemnitenrostrumähnliche Teredogänge auch im englischen Londonton mehrfach beobachtet und z. T. sogar zeitweise für Belemniten gehalten worden; im Museum für Naturkunde in Berlin liegen Geoden und Hölzer aus dem englischen Londonton mit ganz ähnlichen Teredo- bezw. Pholasgängen, die aber noch nicht ganz mit Kalkspat ausgefüllt, sondern großenteils noch hohl sind, aber auch die dünne, glänzende Innenrinde zeigen. Jedenfalls beweisen diese Pholadengänge in den Geoden, daß diese Geoden sich schon unmittelbar nach Ablagerung des Tons gebildet haben müssen und nicht erst später entstanden sein können. In der Umgebung dieser Teredo- bezw. Pholadengänge stecken in der einen Geode eine ganze Anzahl sehr dünnschaliger Schalenreste, die aber so fein und zart sind, daß sie aus der zähen Toneisensteingeode nicht herauszupräparieren und zu bestimmen sind (Pteropoden?).

Daß ebenso wie das Untereocän von Fehmarn auch das Paleocän von Heiligenhafen dislociert und verschleppt ist und als Scholle in der Oberen Grundmoräne liegt, wurde schon mehrfach erwähnt; die Aufschlüsse waren in den letzten Jahren besonders schön und klar und zeigten sehr deutlich nicht nur das außerordentlich schnell, abrupt wechselnde Streichen der Schichten, sondern auch die Zusammenquetschung toniger und kieseliger Par-



Teredo- bezw. Pholadenbohrloch,

ausgefüllt durch radialstrahligen Kalkspat in einer Toneisensteingeode des »Tarras« von Fehmarn.

tieen und die unter etwa 70° fallende Auflagerungsfläche auf den Geschiebemergel sowie ferner, daß an dieser Auflagerungsfläche die in der Hauptsache kieseligen Gesteine (mit unregelmäßig eingequetschten tonigen Partieen) durch eine besonders fette, schmierige, grünliche Tonschicht von der Grundmoräne getrennt sind. Diese zähen, grünen Tone sind offenbar die Reste des »Schlittens«, auf dem die harten, spröden Kieselgesteine fortbewegt sind (Seite 427).

Die so auffallend zähen, grünlichen Untereocän- bezw. Paleocäntone sind nun besonders im Osten des Landes Wagrien weit verbreitet und in größerer oder geringerer Tiefe bei Brunnenbohrungen vielfach angetroffen. Sie sind vermöge ihrer sehr zähen, festen, charakteristischen Beschaffenheit den Brunnenmachern in dem Gebiet sehr wohl bekannt, und von diesen sehr gefürchtet, da es sich in ihnen erstens sehr schwer bohrt, zweitens, weil sie noch niemals — trotz erheblicher Tiefe der Bohrlöcher — durchbohrt sind und alle Bohrungen, die sie bis jetzt getroffen haben, als ergebnislos haben eingestellt werden müssen. Wenn sich — wenigstens an oder dicht unter ihrer Oberfläche — etwas Wasser in ihnen gefunden hat, war es stets bitteres Brackwasser oder Soole. Es liegen mir von Seiten des Bohrmeisters Grage, mit dem ich eingehend über seine Ergebnisse gesprochen habe, sowie von Seiten des Herrn Cobobes in Eutin eine ganze Anzahl Angaben über ihre Erfahrungen mit diesen Untereocän-Paleocängesteinen vor, die ich im nachfolgenden zusammenstellen möchte. Diese »grünen Tone« wurden gefunden:

1. bei einer Bohrung an der Lensahner Meierei (mit Salzwasser); Tiefe nicht mehr bekannt;
2. im Osten des Heiligenhafener »Großen Werders« unter 40—45 m »blauem Ton mit Steinen« bis zur Tiefe von 65 m (in geringer Entfernung davon wurde unter 45 m »blauem Ton mit Steinen« Sand mit Salzwasser gefunden);
3. bei Fehmarnsund wurde der »feste grüne Ton« unter 45 m »blauem Ton mit Steinen« gefunden;
4. bei Großenbrode derselbe »feste grüne Ton« unter 15 m »blauem Ton mit Steinen«;

5. bei Siggeneben ebenso unter 14 m »blauem Ton mit Steinen«;
6. bei Seekamp wurde er schon in 9 m Tiefe getroffen;
7. bei Henriettenhof bei Cismar lagen unter 14 m »blauem Ton mit Steinen« bis zu 35 m Tiefe abwechselnd »fester grüner Ton«, »blauer Ton mit Steinen«, und Steinschichten, also wohl Schollen von Alttertiär im Geschiebemergel;
8. bei Cismar selbst wurden in einer Bohrung bis zu 27 m Tiefe »ganz leichter grüner Schiefer« mit Salzwasser gefunden, nach der Beschreibung eines der charakteristischen, leichten, plattigen, kieseligen Gesteine des Paleocän;
9. in Grönwaldshorst bei Cismar lagen unter 20 m »blauem Ton mit Steinen«, 2 m »lehmig-grandig-steiniger Sand mit wenig Wasser«, darunter von 22—51 m »grüner Ton«, der nicht durchbohrt wurde;
10. in der Bohrung des Deichverbandes Klosterssee zwischen Grömitz und Dame lagen unter 23 m »blauem und steinigem Ton« von 23—82,2 m »grüner Ton«, der nicht durchbohrt wurde; Wasser wurde überhaupt nicht gefunden:
11. an der Dahmer Schleuse wurde unter 35 m »blauem, steinigem Ton« der sehr feste, zähe, grüne Ton bis zu 160 m, also über 125 m mächtig, erbohrt, ohne Wasser zu geben;
12. bei Koselau wurde unter 38 m »blauem Ton mit Steinen« und 2 m Sand noch bis zu 190 m im »festen grünen Ton mit Schiefer« gebohrt, ohne Wasser zu finden; das Untereocän-Paleocän würde hier also über 150 m mächtig sein;
13. am Timmendorfer Strand wurde in einer Bohrung unter 16 m Kies und 17 m »blauem Ton mit Steinen«, sowie 7 m grobem Kies mit Wasser 3 m »grüner toniger Schlemmsand« und 3 m fester grüner Ton« gefunden.

Nach den Angaben des Bohrmeisters Grage ist der »blaue Ton« des Bohrregisters von der Bohrung an der Provinzialirrenanstalt bei Neustadt in 156—226 m ebenfalls kein »blauer Ton«, sondern derselbe »feste, grüne« Ton gewesen, unter dem bis zu 235 m »harte, schiefrige, grüne Schichten« folgten und über dem »bitteres Salzwasser« gefunden wurde.

Endlich liegt noch eine Angabe des Bohrunternehmers Herrn Cobobes aus Eutin vor, daß bei Waterneversdorf über 250 m (800 Fuß) in dem »festen grünen Ton« gebohrt ist, ohne ihn zu durchsinken oder Wasser zu finden. Nach den Angaben des Bohrmeisters Grage ist ferner bei Görz-Heringsdorf ein über 25 m mächtiges Lager von sehr festem, zähem, ganz hellgrauem, »weißem« »Zementton« erbohrt worden, der ganz besonders zähe und auffallend war und sich mit keinem ihm sonst bekannten Ton vergleichen ließ.

Görz ist nun die Fundstelle des auffallenden, gipsführenden Alttertiärtons, der (jetzt nicht mehr zu beobachten) von Meyn — mangels anderer Gründe — zum Oligocän gestellt wurde, nach freundlicher Mitteilung von Prof. Dr. Gottsche aber ebenso wie der Ton von Sütel Eocän ist. Der fette, gipsführende Ton von Sütel, von dem ich durch Aufgraben noch einige kleine, kalkfreie Proben erlangen konnte, ist nach freundlicher Mitteilung von Prof Dr. Gottsche in größerer Tiefe kalkreich und foraminiferenreich und auf Grund dieser Foraminiferenfauna als Eocän zu betrachten.

Ich habe später am Kleinen Belt ganz außerordentlich ähnliche, auffallende, rote Tone im »Plastisk Ler« beobachtet, der dort durch den Fund von *Plagiolophus Wetherelli* (Ravn, Zentralblatt 1907, S. 58) ebenfalls als Untereocän erwiesen wurde.

Es ist also hier in Wagrien Untereocän-Paleocän mit allen seinen sonst von der cimbrischen Halbinsel bekannten charakteristischen Gesteinen und in einer mehrfach nachgewiesenen Mächtigkeit von über 150 bis über 250 m vorhanden und zwar — ebenso wie bei Lübeck — oft in Verbindung mit Salzwasser, das, durch die Sprünge der unterliegenden Kreidegesteine aufsteigend, sich offenbar unter diesem mächtigen, zähen, undurchlässigen Tonkomplex staut und mühsam feine Durchflußwege durch ihn sich gebahnt hat.

Berlin, den 15. Februar 1909.

Geologisch-petrographische Mitteilungen aus den deutschen Kolonieen.

I. Die Gesteine des Wariagebietes und das dortige Goldvorkommen (Kaiser Wilhelms-Land, Neu-Guinea).

Von Herrn **A. Klautzsch** in Berlin.

Hierzu Tafel 26.

In den letzten Jahren gelangte die Kunde in die Heimat, daß im Hinterlande der Herkulesbucht südlich des Huon-Golfes in Kaiser Wilhelms-Land (Neu-Guinea) im deutsch-englischen Grenzgebiete Gold gefunden sei. Aus Englisch-Neu-Guinea wußte man bereits seit 1894 von einem intensiveren Goldbergbau, besonders in dem dem 8° s. Br., unserer dortigen Grenzlinie, unmittelbar benachbarten Mambaregebiet in den sandigen Alluvionen der Flüsse Mambara und Ikore (Gira der Eingeborenen). Allein in den Jahren 1899/1900 wurden hier über 15000 Unzen Gold pro Jahr gewaschen.

Auch auf deutschem Gebiete erbrachte man im Laufe der nächsten Jahre den Nachweis von Seifengold innerhalb fast aller Flüsse von der englisch-deutschen Grenze ab bis nach Kap Longuerne.

Zur Kenntnis der örtlichen Verhältnisse unternahm dann der kaiserliche Gouverneur, Herr Dr. Hahl, im März 1908 eine Expedition dorthin, zumal sich alsbald namentlich ausländische Stimmen erhoben, die behaupteten, daß die betreffenden Goldvorkommen bereits auf englischem Gebiete lägen. Ein Bericht über diese Er-

kundungsreise und aufgesammelte Gesteinsproben gingen im Juni desselben Jahres der Geologischen Landesanstalt zu; ein weiterer Bericht über diese Expedition mit Itinerarskizze seitens des Landmessers Wernicke ist später im amtlichen Kolonialblatt veröffentlicht worden[1]).

Zur Orientierung über die topographischen Verhältnisse des Gebietes und unter Hinweis auf beistehende Routenskizze nach der Karte des Herrn Wernicke (vgl. Tafel 26) entnehmen wir diesen Berichten das Folgende: Die Teilnehmer der Fahrt, die vom 5.—15. März währte, verließen in Sinogu (Adolfhafen) den Regierungsdampfer »Seestern«, durchfuhren südwärts die Mou- und Eware-Bucht und gingen im südlichsten Teil der letzteren bei Iwisoë an Land. Der Marsch führte von dem Landungspunkt ab auf schmalem Pfad zunächst in südlicher, dann in nordöstlicher bis östlicher Richtung durch weite sumpfige Niederungen, aus der einige steile, bis ca. 220 m hohe Höhen aufragen, zum Dorfe Unu in der Niederung des Waria oder Herkulesflusses, etwa 4—5 km oberhalb seiner Mündung in die See. Dieses Gebiet am Unterlaufe des Waria erscheint als eine weite flache Ebene mit zahlreichen Lagunenbildungen und charakterisiert sich als ein infolge von Flußabsätzen, Sandablagerungen der Meeresströmungen und Korallenriffbauten zu Küstenland gewordener flacher Meeresboden.

Von hier ging die Reise nach Überschreiten des Flusses auf dessen rechtem Ufer flußaufwärts längs des Flusses, der bis Komene, ca. 10—12 km weiter aufwärts, für leichte Fahrzeuge noch befahrbar ist, in südlicher Richtung durch sumpfiges, von einzelnen steilen Höhen unterbrochenes Gebiet über Toba — Sakatanaira — Ugo bis Komene, wo der Fluß eine im allgemeinen westliche Richtung annimmt. Niederungsbusch, von Pandanusbäumen umrahmte Krieks und tief eingeschnittene, dem Waria zuströmende wasserreiche Bäche, unter denen der Wiwo von früheren Expeditionen bereits als besonders goldreich genannt wird, machten den Weg recht mühsam. Über das Inseldorf Jaduna ging die Expedition wieder

[1]) »Die Waria-Expedition in Neu-Guinea«. Deutsches Kolonialblatt XIX, 1908. Nr. 19, S. 948—949. Mit einer Kartenskizze in 1:100000.

auf das linke Flußufer über und erreichte in beschwerlichem Marsche, mehrere steile bis 120 m aufragende Bergrücken passierend oder an deren schroffen Abhängen entlang marschierend, den Platz Ossu, wo sich einst ein Lager der Huongolfexpedition Schlenzig's befand, und den bis 463 m hoch aufragenden Bergrücken Komatidia überschreitend, an dessen Südhang der Waria, zahlreiche Stromschnellen bildend, dahinströmt, das Dorf Päma in 120 m Meereshöhe, wo sich ein Unterkunftshaus und ein Proviantlager der Goldgräber befindet. Von hier ab drang die Expedition weiter westlich nach Passieren des Dorfes Päu vor bis zum Tscheregiberg. Die Berge treten auf dieser Strecke hier unmittelbar bis an den Fluß heran und zwingen, um vorwärts zu kommen, kurz einander folgende steile Höhen zu erklettern und tiefe, dazwischen gelegene Abgründe, die von Bächen durchflossen werden, zu überschreiten. Die hauptsächlichsten dieser Zuflüsse zum Waria sind der Perusa, der Abus, der Tounga und der Buri; der größte ist jedoch der Baubebach, der zwischen steilen Felswänden in gewaltigen Wasserfällen abwärts rauscht und in etwa 180 m Meereshöhe in den Waria einmündet. Zwischen seinem Westufer und dem Waria tritt der bis 400 m hohe Tscheregiberg unmittelbar bis an den Fluß heran; die Expedition erstieg ihn noch vor ihrer Umkehr, um sich einen Überblick über die weitere Umgebung zu verschaffen. Das Flußtal selbst verläuft hier am Fuße des Tscheregi und des 700 m hohen Mimi westlich bis da, wo der über 1000 m hohe Sititaberg am rechten Flußufer unmittelbar an den Fluß herantritt, und biegt dann weiterhin scharf nach Süden um bis in das Gebiet der Kugeberge. Das eigentliche Schürfgebiet der Goldgräber liegt in den Bachgebieten westlich des Mimi und hinter den über 1000 m hohen Baubebergen.

Der Goldbergbau selbst besteht zurzeit vornehmlich in dem Waschen der kiesigen und sandigen Seifen in den Bachbetten und an deren Ufer. Die untersten und tiefsten Schichten der Sand- und Geröllablagerungen enthalten nur wenig Gold; das meiste davon findet sich nur wenige Fuß unter der Oberfläche. Es erscheint vornehmlich in Blättchenform bis $^1/_4$ qcm Größe, ist grob, stark rot und oft von einem dünnen Häutchen von Eisenoxyd über-

zogen. Das Muttergestein des Goldes sind aber die hier anstehenden alteruptiven diabasischen und dioritischen Gesteine, die stellenweise einem Granit auflagern, und wohl durch dessen Kontaktmetamorphose vielfach von kleinen, oft nur millimeterbreiten Klüften durchsetzt werden, die mit Brauneisenerz und Blättchen von Freigold erfüllt sind, oder mit goldhaltigen, schwefeligen Erzen (besonders Schwefelkies und Magnetkies) angereichert sind, die im Gestein in Form zahlreicher kleiner Kryställchen, Körnchen und Blättchen auftreten. Im benachbarten englischen Ikoregebiet sind beispielsweise Nuggets von 40 Unzen = 1200 g Gewicht gefunden worden.

Schon früher sind aus diesem Gebiete Diabasporphyrite (mit zahlreichen kleinen dunkelgrünen Delessitmandeln), dichter Diabas, hornblendeführender Gabbro und stark vererzte, harte, zum Teil geschieferte Diabasgangbreccien bekannt geworden.

Die Mehrzahl der jetzt vorliegenden Gesteine gehört olivinfreien Diabasen zu; sie stammen teils vom Anstehenden, teils als Gerölle aus den Tälern des Perusabaches und des Baubebaches. Es sind grau- bis schwarzgrüne, fast dichte oder sehr feinkörnige Gesteine von recht frischem Habitus. Winzige weiße Feldspatleisten, schwärzliche Augitkörnchen und Schwefelkies sind zumeist kenntlich. Stellenweise zeigt sich Epidotbildung, und auf den Kluftflächen der Gesteine hat sich hier und da Kalkspat gebildet. Unter dem Mikroskope im Dünnschliff zeigen sie alle typische Diabasstruktur, die sich als eine ziemlich grob- bis feinkörnige Intersertalstruktur charakterisiert. Feldspat in mehr oder minder langen schmalen Leisten in divergentstrahliger Anordnung bildet die Hauptmasse des Gesteins, zwischen ihnen eingeklemmt lagern die übrigen Gesteinsgemengteile. Plagioklas und Augit erscheinen im übrigen ziemlich gleichaltrig, da Augit bald in Feldspat, Feldspat bald in Augit eingeschlossen erscheint. — Der Feldspat bildet nach dem Albitgesetz verzwillingte Leisten und gehört seinem optischen Verhalten nach zum Labrador. Mancherorts treten die Leisten in strahliger Anordnung zu knäuelförmigen Aggregaten zusammen. Zumeist ist der Plagioklas ganz frisch; stellenweise ist Chlorit von den feinen Spaltrissen aus in ihn eingedrungen. Der Augit er-

scheint im Dünnschliff meist farblos bis blaßgrünlich. Er ist diallagartig und wie dieser infolge zahlreicher mikrolithischer Einlagerungen stellenweise wie bestäubt. Er bildet meistens unregelmäßig begrenzte säulenförmige Durchschnitte oder tritt in Form von Körnern auf; mancherorts bildet er auch radialstrahlige Aggregate. Weitere Gemengteile sind Titaneisenerz, hier und da mit Leukoxenrand, in zerhackten und unregelmäßigen Formen, und Apatit in vereinzelten schlanken Säulen und Nadeln. Als Sekundärprodukte wurden beobachtet Chlorit in dunkelgrünen Partieen, stellenweise mit Sphärolithstruktur, teils frei in der Gesteinsmasse, teils dem Augit und Feldspat eingelagert, Epidot in ölgrünen Körnern und Krystallen, sowie Calcit, an Feldspat gebunden. Akzessorisch tritt Schwefelkies in zahlreichen Körnern und kleinen Krystallen auf, die entweder frei im Gesteinsgewebe liegen oder mit dem Eisenerz vergesellschaftet sind. In dem einen der Gerölle aus dem Perusabach durchschwärmt er das ganze Gestein in Form winziger Körnchen und Krystalle.

Ein anderes, als Gerölle aus dem Baubebach stammendes Gestein charakterisiert sich als Uralitdiabas. Es ist ein graugrünes, feinkörniges Gestein, in dem winzige mattweiße Feldspatleistchen, schwarzgrünliche Augitkörner, Epidot und Schwefelkies kenntlich sind. Im Dünnschliff zeigt es bei ausgesprochen diabasischer Struktur Feldspatleisten von Labradorcharakter, des öfteren zu radialstrahligen Aggregaten vereint, farblosen Augit, der in spärlichen Resten innerhalb einer blaßgrünen uralitischen Hornblende lagert, Biotit, Apatit, Zirkon und Eisenerz. Als Verwitterungsbildungen treten Chlorit, Epidot und spärlicher Quarz auf. — Die grünliche Uralithornblende ist pleochroitisch, $\parallel c$ moosgrün, $\perp c$ gelblichgrün; die der augitischen Spaltbarkeit entsprechenden Spaltrisse setzen durch sie hindurch. Der farblose Augit gehört dem gemeinen Augit an; der Biotit ist bis auf wenige gebleichte Reste chloritisiert; hier und da zeigen sich in ihm pleochroitische Höfe um eingelagerte winzige Zirkonkörnchen. Der Chlorit ist von saftgrüner Farbe und ziemlich stark pleochroitisch: der Farbenwechsel schwankt zwischen weißgrün und tief blaugrün. Quarz tritt als spätere Bildung in Form vereinzelter Körner oder

als Zwischenklemmungsmasse innerhalb des Gesteinsgewebes auf oder ist zuweilen mit dem Feldspat derart verknüpft, daß man den Eindruck mikropegmatitischer Verwachsungen hat.

Ein anderes, im Baubebach anstehendes Gestein erweist sich als ein Quarzbiotithornblendediorit von ziemlich grobkörniger Struktur. Das weißliche Gestein zeigt makroskopisch Quarz, Plagioklas, Hornblende und Schwefelkies. U. d. M. zeigen viele der Gemengteile undulöse oder fleckige Auslöschung oder Biegungs- und Zerreißungserscheinungen, die auf starken Gebirgsdruck hinweisen. Im übrigen erscheinen die einzelnen Mineralien aber recht frisch. Der Plagioklas zeigt neben Albitzwillingsbildung oft schöne Zonarstruktur, wobei der Kern meist saurer als der Rand ist. Im allgemeinen entspricht er seinen optischen Verhältnissen nach einem Labrador bis Andesin-Labador. Viele der Durchschnitte sind zerbrochen und an den Bruchrändern gegen einander verschoben, so daß sonst einheitliche Individuen zwischen gekreuzten Nicols in ihrer Auslöschung wie parkettiert erscheinen, andere wiederum zeigen stark undulöse Auslöschung. Eine erst beginnende Verwitterung zu Muscovit macht sich besonders in den zentralen Teilen der Krystalldurchschnitte bemerkbar. Die lichtgrüne bis farblose Hornblende zeigt eine recht fleckige Färbung und niedrige Polarisationstöne; als Neubildung erscheint in ihr Epidot. Der bräunliche Biotit zeigte stark gebogene Lamellen, die oft längs der Spaltrisse aufgerissen sind und Neubildungen von Chlorit und Titanit Raum gegeben haben. Das in Körnern auftretende Eisenerz ist wohl Titaneisenerz oder zum mindesten titanhaltiges Magneteisen, da es sich in Salzsäure schwer oder gar nicht löst; Apatit findet sich in einzelnen farblosen Nadeln; Quarz bildet körnige, in einander verzahnte Aggregate und zeigt fast immer starke undulöse Auslöschung. Schwefelkies bildet kleine Körner oder Krystalle in Würfelform, besonders innerhalb des Chlorits.

Ein weiteres Gestein derselben Kollektion von ähnlicher Zusammensetzung und auch als Quarzbiotithornblendediorit zu bezeichnen stammt aus dem nördlicheren Teil des Huongolf-

gebietes von Kap Parsee bei Samoahafen. Das mittel- bis feinkörnige, auf den ersten Blick fast granitisch aussehende Gestein zeigt außer Plagioklas, Hornblende und Quarz auch mit bloßem Auge bereits zahlreiche Biotitblättchen und Erzführung. Es ist von sehr frischem Aussehen und enthält u. d. M. zonar struierten Plagioklas (Labrador), grüne Hornblende, zum Teil mit Glimmer parallel verwachsen, Biotit, Eisenerz, Apatit, Quarz, Chlorit und Schwefelkies. Im übrigen gleicht es jenem eben beschriebenen Diorit aus dem Baubebach, nur daß die Druckerscheinungen fehlen.

Berlin, den 26. Januar 1909.



Lichtdruck
von
Albert Frisch
Berlin W.

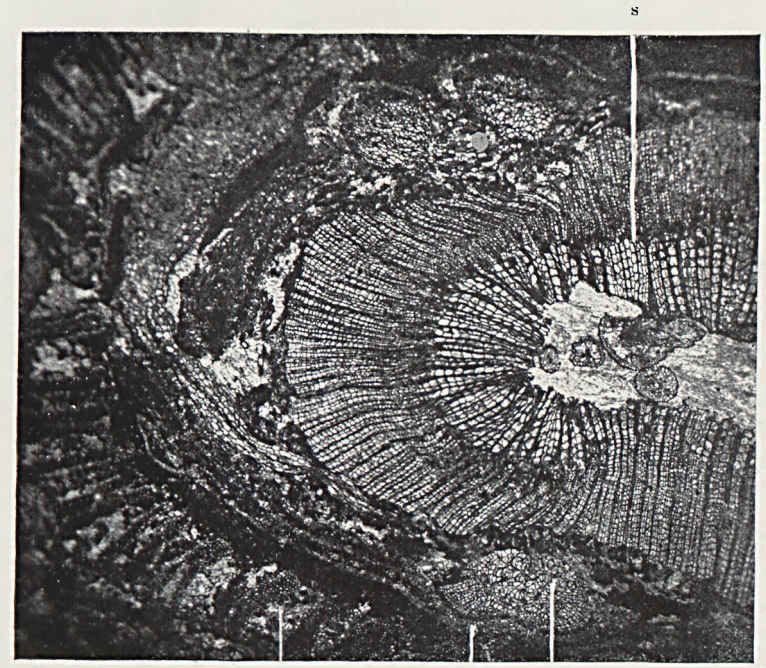
Tagebau der Grube Marga, nordwestlicher Stoß. Links und rechts oben Torf und alluvialer Sand. Die Wand besteht aus Talsand und Kies, die dunklen Streifen in der oberen Hälfte sind diluvialer Pflanzenhäcksel, in der unteren Hälfte abgerollte Braunkohlenstücke. Den Vordergrund nimmt das abgedeckte Unterflöz ein. Höhe des Gesamtaufschlusses ungefähr 20 m.



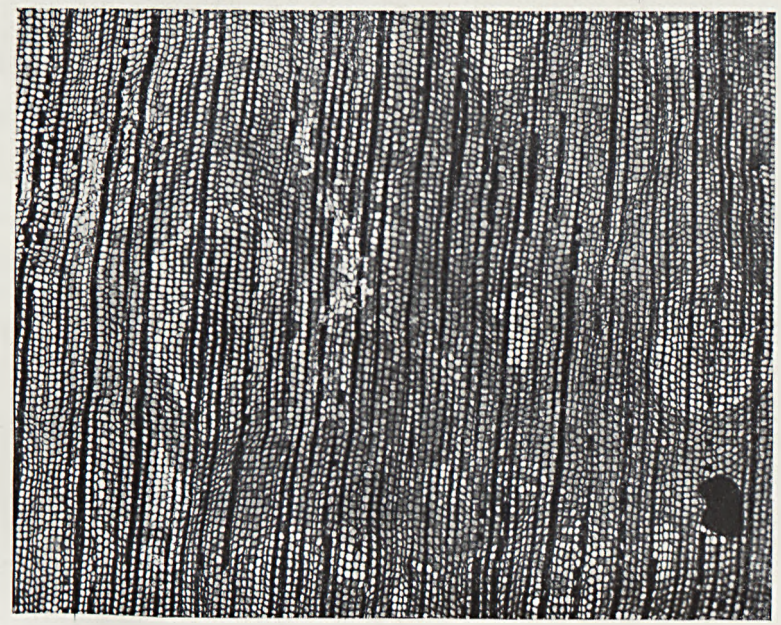
Lichtdruck
von
Albert Frisch
Berlin W.

Tagebau der Grube Marga, südwestlicher Stoß. Die etwa 15 m hohe Wand besteht aus Talsand und Kies mit diskordanter Parallelstruktur. Der Vordergrund zeigt die Wirkungen des massenhaft ausfließenden Grundwassers.

Tafel 16.

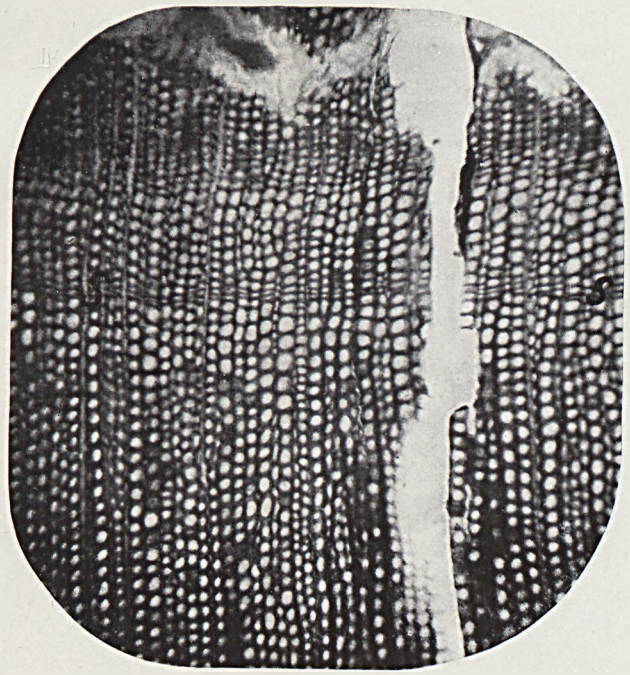


Figur 1. **Lyginopteris oldhamia** (Binn.) Potonié.
Englisches Carbon. Bei s Wachstumstörungszone (Pseudojahresring).
Nach O. Hörich.

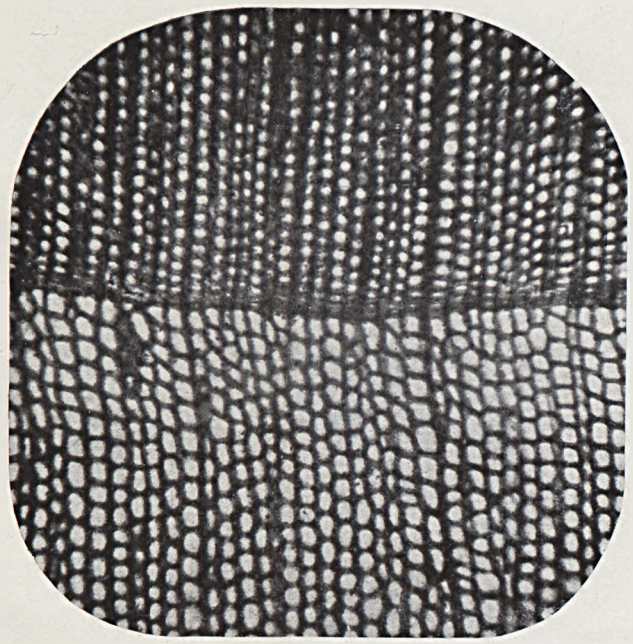


Figur 2. **Dadoxylon** sp.
aus dem niederschlesischen Produktiven Carbon; ohne jede Zuwachszone.
Phot. Gothan.

Tafel 17.

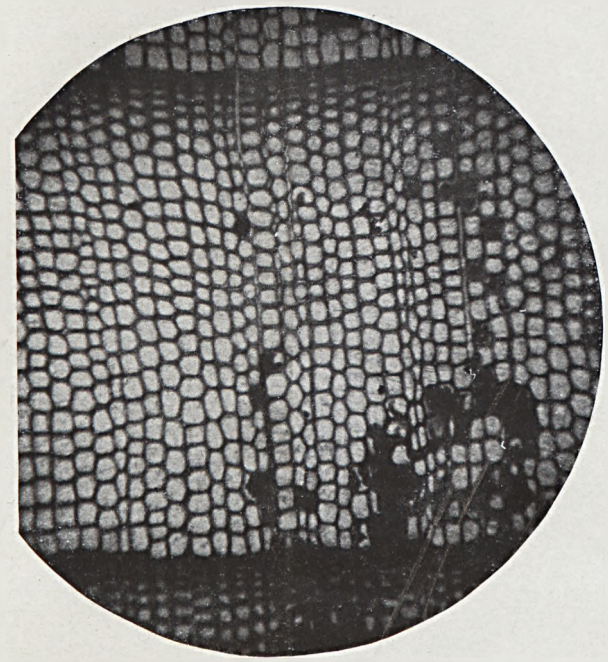


Figur 3. **Dadoxylon** sp.
aus dem Keuper von Heldburg bei Coburg.
Bei s schwache Zuwachszone.
Phot. Gothan.

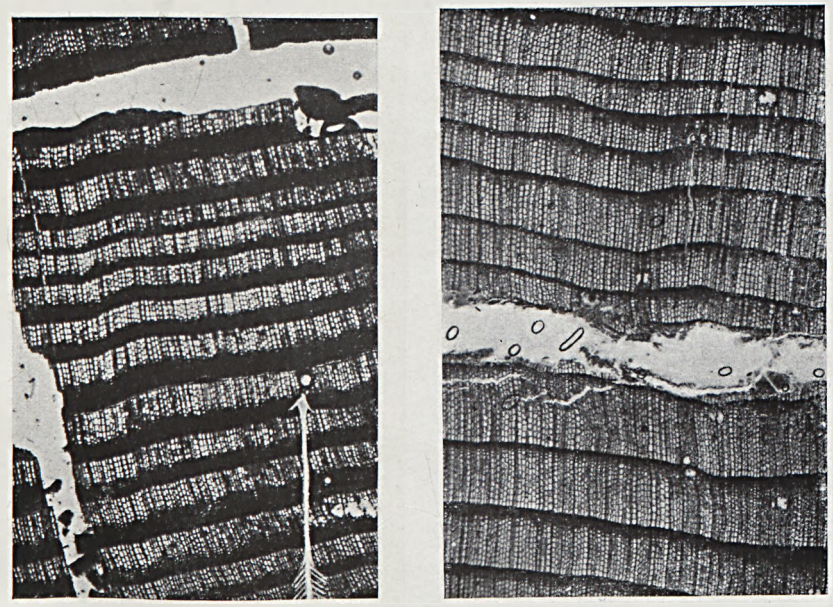


Figur 4. **Keuperholz**
von Blatt Moringen mit deutlicher Zuwachszone.
Phot. Gothan.

Tafel 18.



Figur 5. **Xenoxylon phyllocladoides** Gothan,
aus dem Posidonienschiefer von Wenzen; Zuwachszonen deutlich und periodisch.
Phot. Gothan.



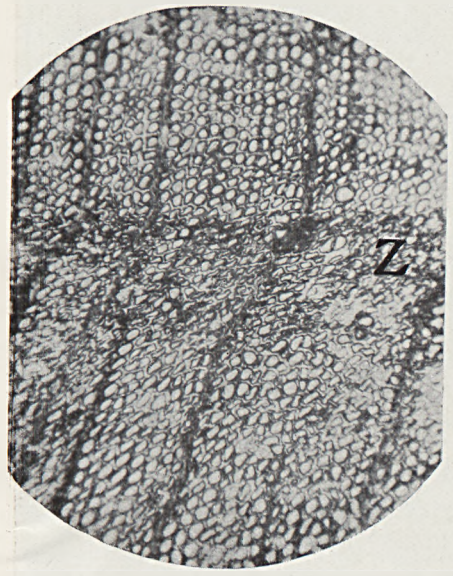
Figur 6 und 7. **Querschliffe von Hölzern**
aus dem Oberen Jura (oder unterster Kreide) von König-Karls-Land (78° n. Br.).
Zuwachszonen enger und sehr deutlich.
(Teile von Figur 1 und 4, Taf. I, in Gothan, 6, 1907.)

Tafel 19.

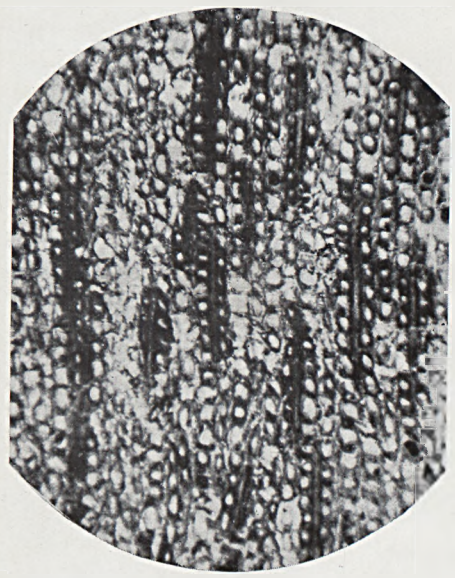
8



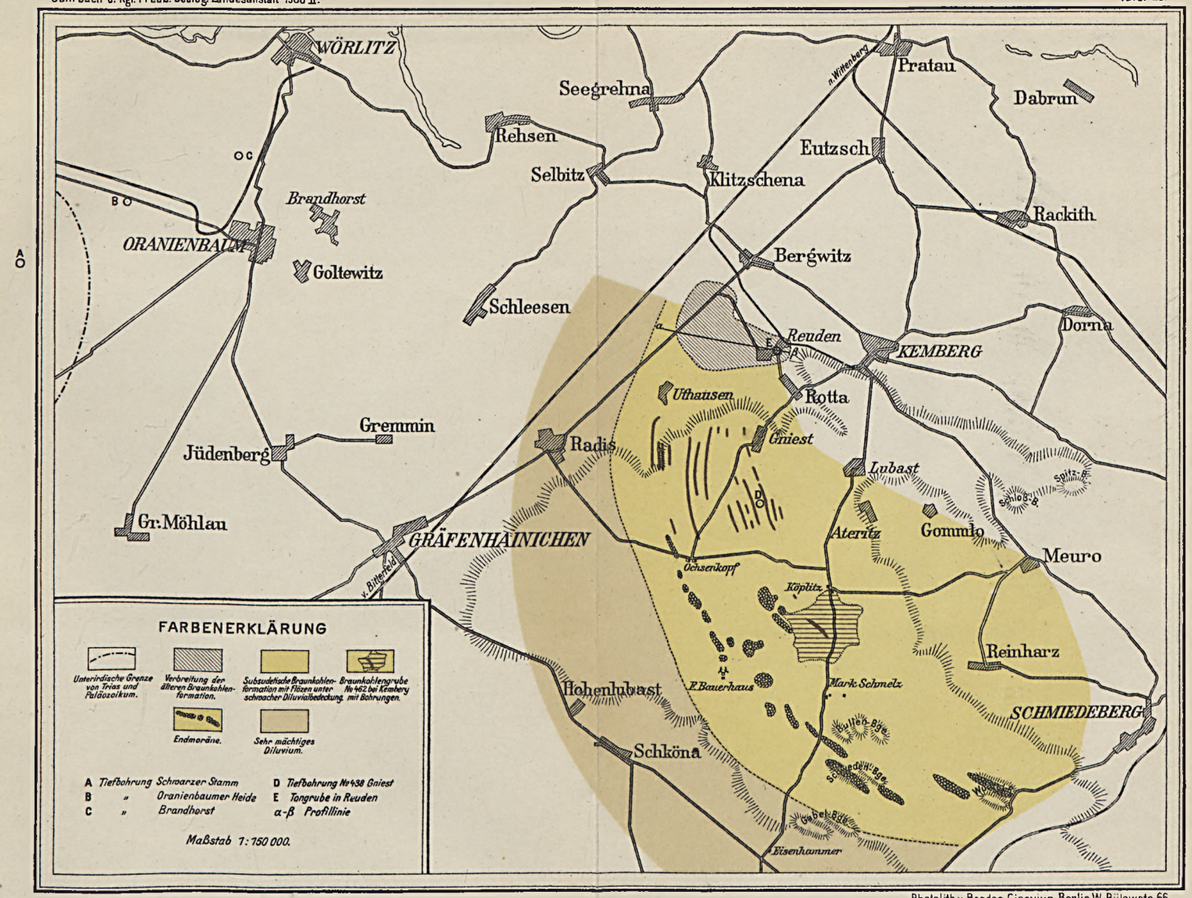
9



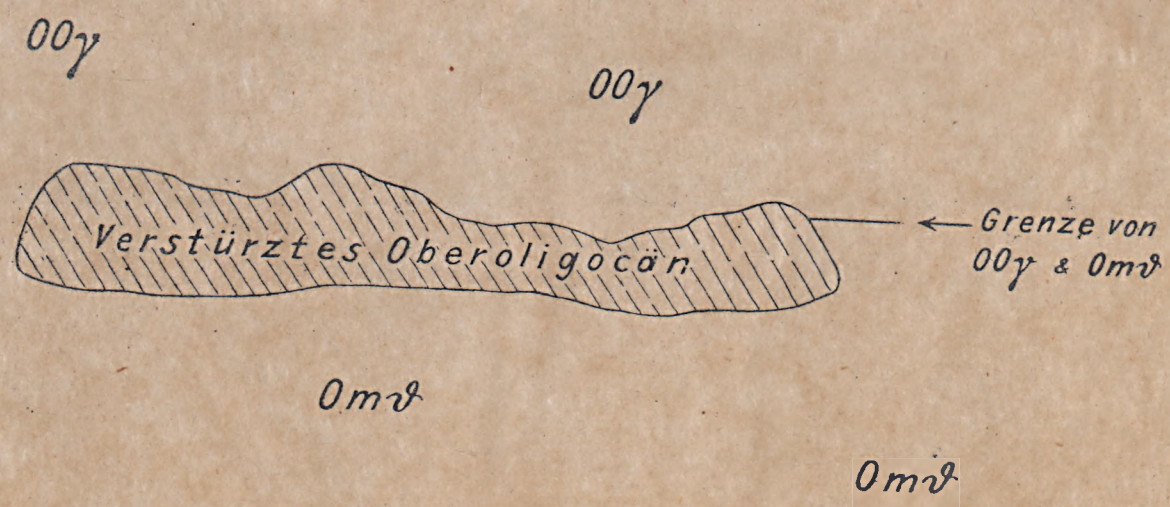
10

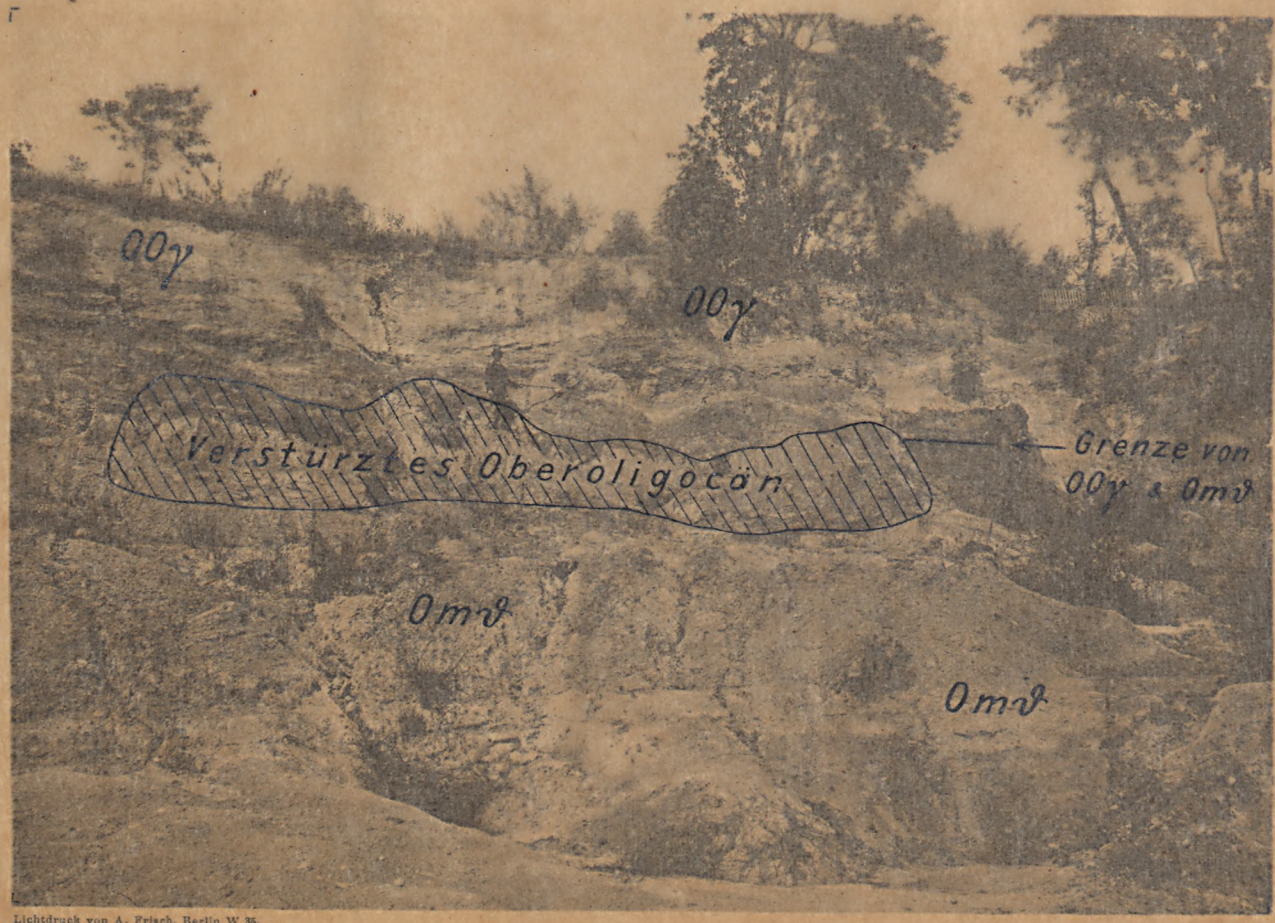


Figur 8—10. **Querschliffe von Hölzern**
aus dem Jura von Mombassa, Brit.-Ostafrika, ohne jede Zuwachszonenandeutung;
Z = Zonen zusammengeschobener oder -gesunkener Zellen.
Leg. E. Fraas. Phot. Gothan.



Photolith. v. Bogdan Gisevius, Berlin W. Bülowstr. 66.


Oligocän
Verstürztes Oberoligocän
Grenze von
Oligocän & Miocän
Miocän
Miocän



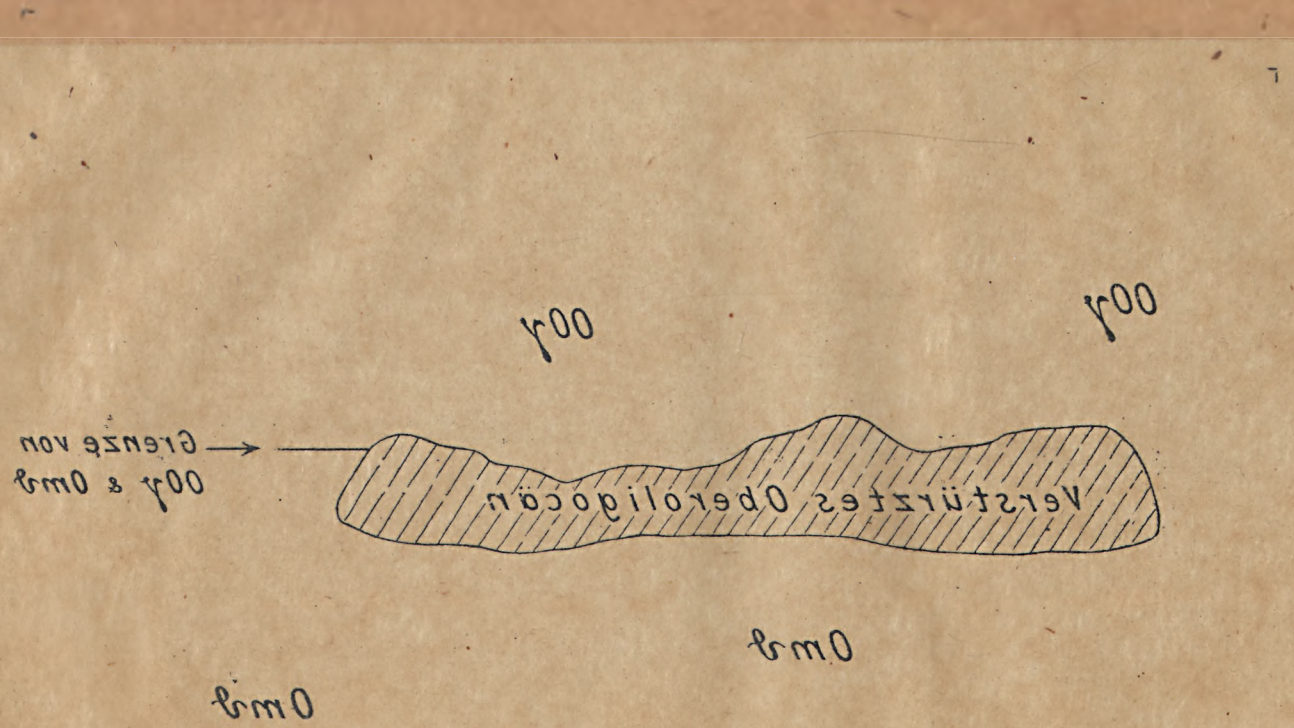
Lichtdruck von A. Frisch, Berlin W 35. M. Pütz phot.

Oo γ Glaukonitsande und Kiese mit Bänken von oberoligocänen Toneisensteinen.
Om δ Mitteloligocäner Septarienton (Rupelton).



Lichtdruck von A. Frisch, Berlin W 35. M. Furr phot.

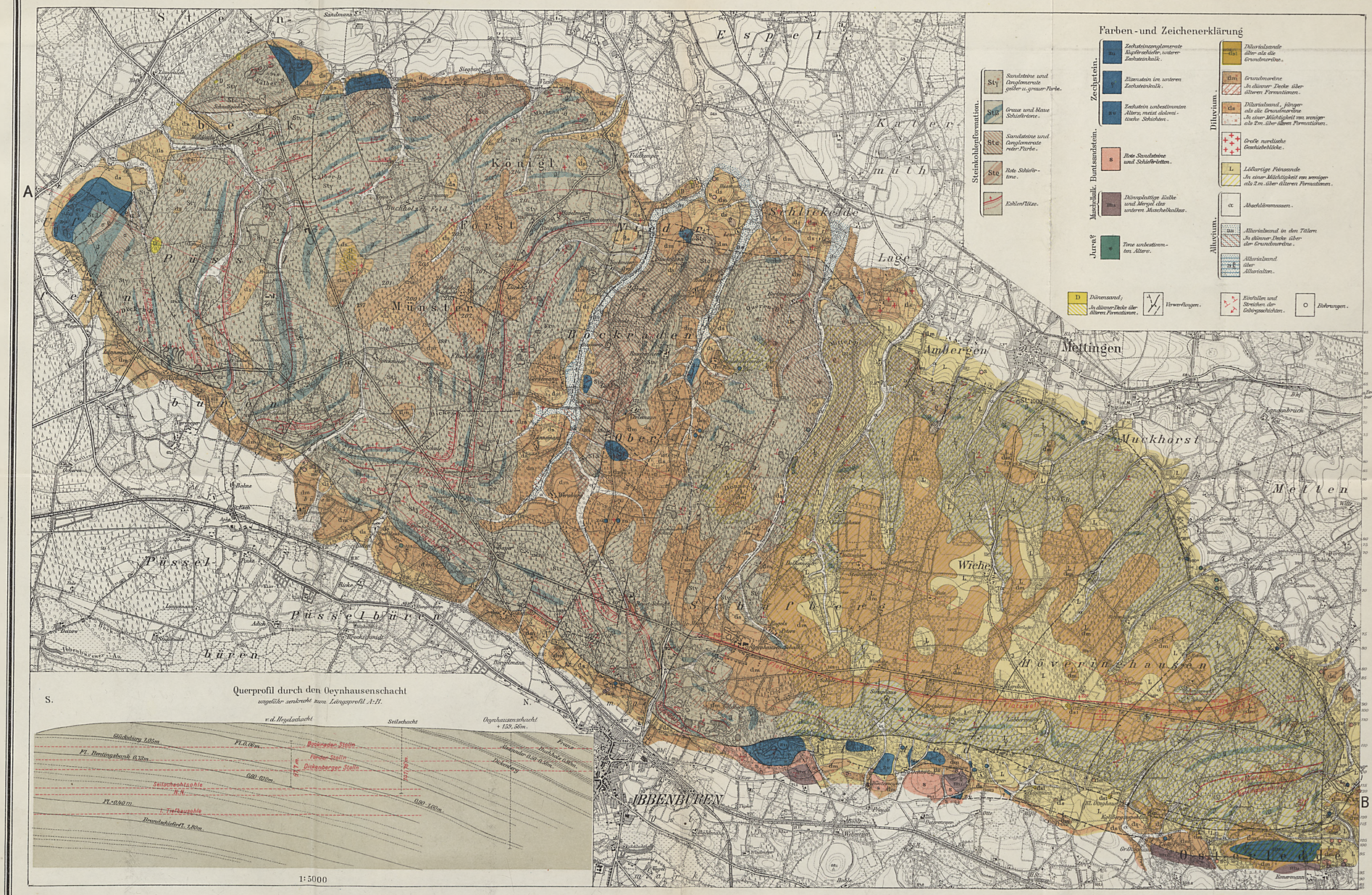
00y Glaukonitsande und Kiese mit Bänken von oberoligocänen Toneisensteinen.
Omδ Mitteloligocäner Septarienton (Rupelton).



Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt 1908. 2. Teil

Geologische Karte vom Ibbenbürener Carbongebiet

von O. Tietze.



POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

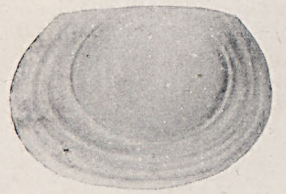
Tafel 23.

Fig. 1. *Estheria tenella* JORDAN sp. . . . . S. 329

Fig. 2. Schurf bei Verlemann, Kalkofen im Zechsteinvorkommen südlich von diesem Hofe. Im Grunde der Grube ist das Zechsteinkonglomerat entblößt, die herausgebrochene Stufe liegt über dem Einbruchsloch; über der Konglomeratbank steht der dunkle Kupferschiefer etwa 40 cm mächtig an, darüber Unterer Zechsteinkalk . . S. 331

Fig. 3. Sandgrube südlich der Chaussee in Höveringhausen. Unter einer etwa 1 m mächtigen Bank von lößartigem Feinsand sieht man die Grundmoräne nach rechts hin auskeilen; unter ihr stehen mächtige diluviale Vorschüttungssande an, die durch Einlagerung von durch Eisenverbindungen verkitteten Sandbänkchen im Bruch wie geadert erscheinen . . . . . S. 352

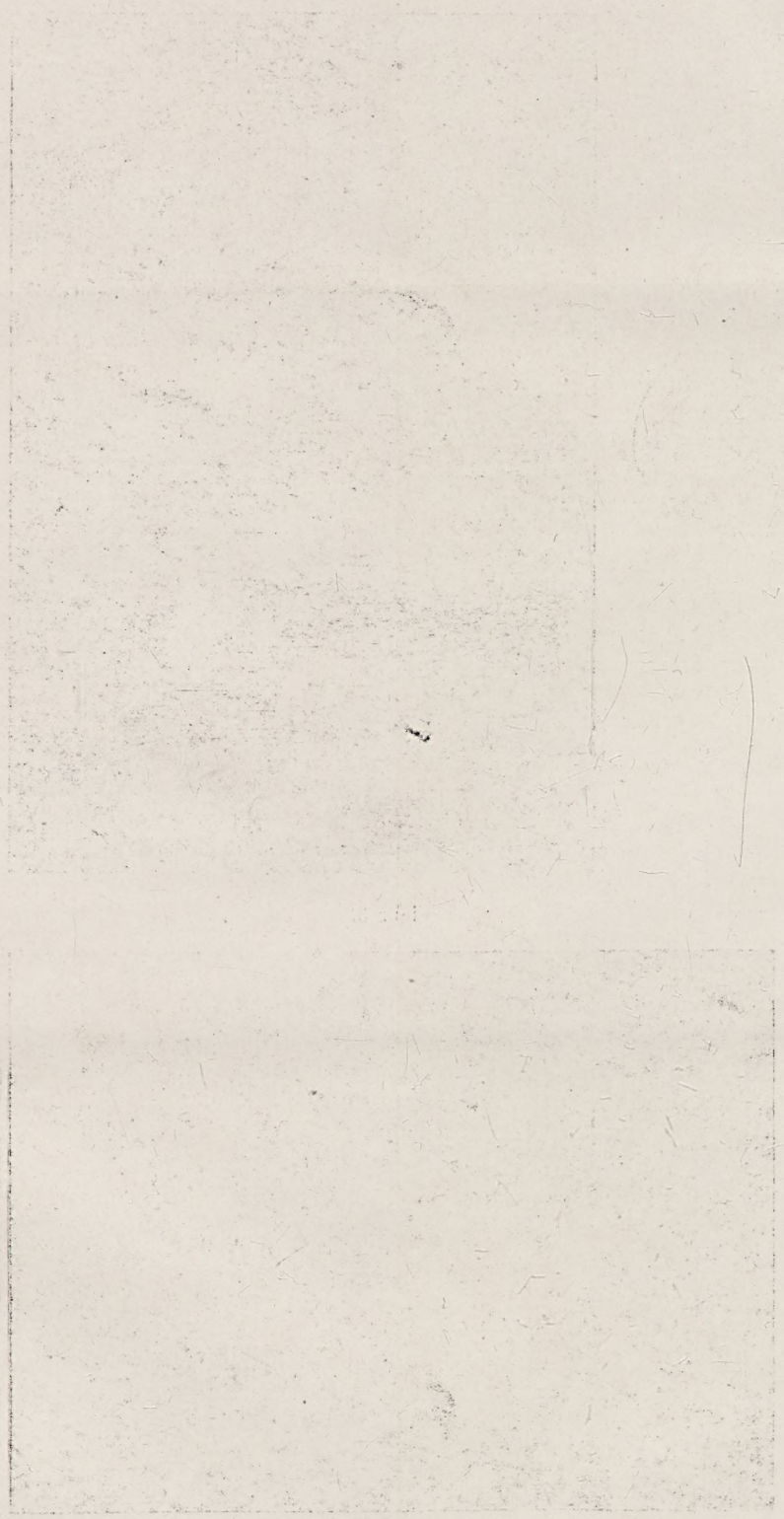
Figur 1.





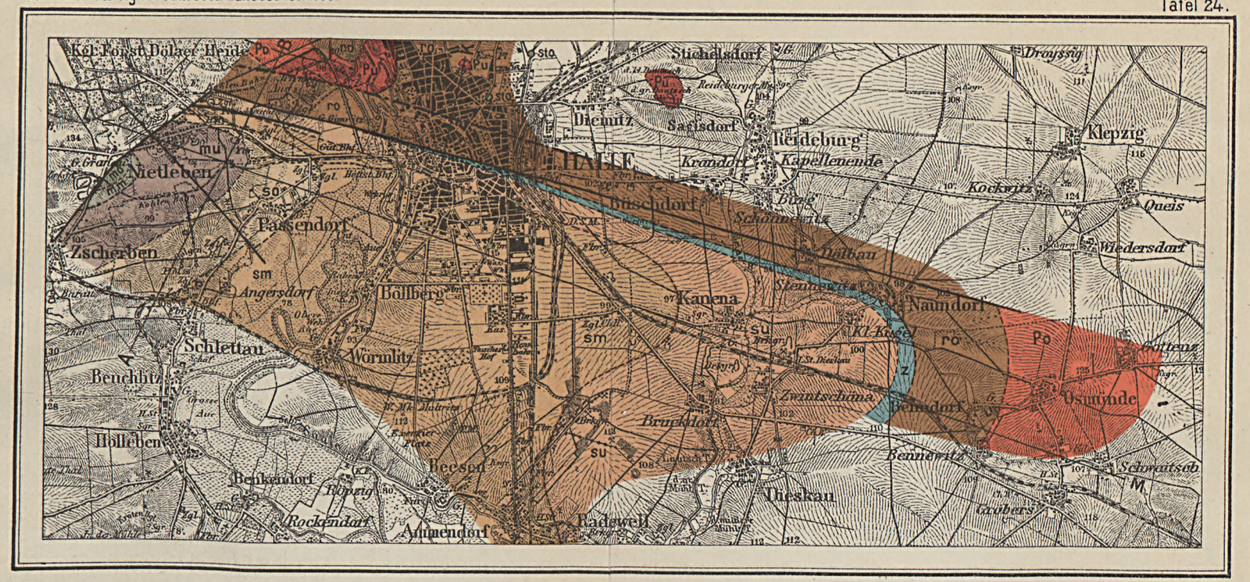
Figur 3.



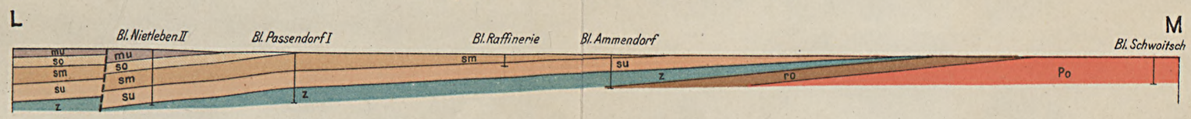


Tektonische Karte der Passendorfer Mulde.

Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1908.



Längsprofil der Passendorfer Mulde.



Maßstab 1 : 100000.

sto *Obercarbon (Bohrung)*	Pu *Älterer Halle'scher Porphyr*	Po *Jüngerer Halle'scher Porphyr*	ro *Oberrotliegendes*	z *Zechstein*	su *Unterer Buntsandstein*	sm *Mittlerer Buntsandstein*	so *Röt*
	mu *Unterer Muschelkalk*	mm *Mittlerer Muschelkalk*	mo *Oberer Muschelkalk*	*Verwerfungen*	*Grenze zwischen der Halle'schen und der Passendorfer Mulde*	*Profillinien*	

Photolith. v. Bogdan Gisevius, Berlin W. Bülowstr 66.

Tafel 25.

Fig. 1. Steilufer bei Heiligenhafen . . . . . S. 424
2 Bänke im Oberen Geschiebemergel, getrennt durch ein Geschiebepflaster von oben flach abgeschliffenen Geschieben und durch großenteils ausgequetschte Linsen von Sand; die untere Bank normal grau, z. T. mit aufgerichteter, gestauchter, z. T. abgescheerter Bankung; die obere z. T. deutlich grünlich gefärbt durch Aufnahme von Paleocänmaterial z. T. sehr hellgelb, mit humoser Rinde.

Fig. 2. Detail des vorigen Bildes; in der unteren Bank aufgerichtete und abgeschnittene Schichtung bezw. Bankung, links oben an der Grenze ein großes, flach abgeschliffenes Geschiebe . . . . . S. 424

Fig. 3. z. T. ausgequetschte Sandschicht (mit Erdschwalbenlöchern) zwischen den beiden Geschiebemergelbänken bei Heiligenhafen . . . . . S. 424

Fig. 4. Aus dem Steilufer ausgeglittene Partie von plastischem Untereocänton am Ufer des kleinen Belt S. 425



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 4.



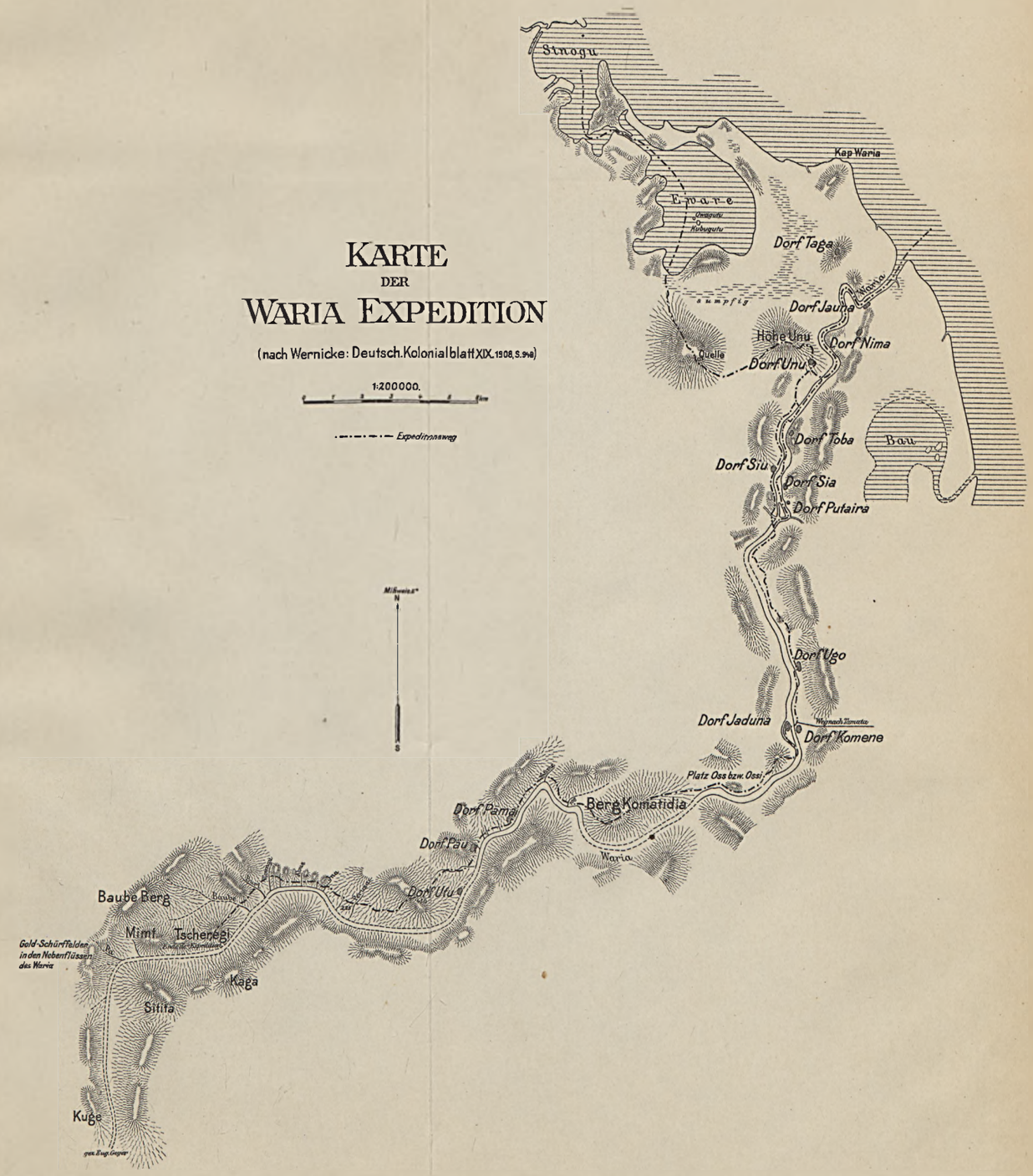
Fig. 3.

KARTE
DER
WARIA EXPEDITION

(nach Wernicke: Deutsch. Kolonialblatt XIX. 1908, S. 948)

1:200000.

Expeditionsweg



Photolith. v. Bogdan Gisevius, Berlin W. Bülowstr. 66.

Amtlicher Teil.

Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der geologischen Aufnahmen im Jahre 1908.

1. Rheinprovinz.

Herr A. Leppla berichtet über Ergänzungsarbeiten im Bereich des Hochwaldes, Blätter Hermeskeil, Wadern, Losheim, Schillingen (Kell) und Freudenburg:

Leppla, Unterdevonische Quarzite, Störungen, Ober-Rotliegendes, Buntsandstein, „Tertiär", Terrassen, Blätter Hermeskeil, Wadern, Losheim, Schillingen, Freudenburg.

Für die Herausgabe einer Übersichtskarte war die Überprüfung der in den 70er und 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts von H. Grebe aufgenommenen und 1880 bezw. 1889 veröffentlichten Blätter westlich der Saar und südlich der Mosel gewissermaßen Vorbedingung. Auf ihnen schien schon bei oberflächlicher Betrachtung den Störungsverhältnissen nicht hinreichend Rechnung getragen zu sein und im Unterdevon die schärfere Unterscheidung zwischen Anstehendem und Schutt zu fehlen. Dazu kamen andere, neuere Gesichtspunkte, deren Verfolgung hier nötig erschien, wie z. B. die Zerlegung der Quarzite des Unterdevons, eine eingehendere Gliederung des Diluviums u. A. Endlich waren durch Bahnbauten eine größere Zahl neuer Aufschlüsse geschaffen worden, die das alte geologische Bild abzuändern schienen.

Von diesen Erwägungen ausgehend, habe ich in diesem Jahre zunächst eine Begehung der Blätter Hermeskeil, Schillingen (Kell), Wadern und Losheim vorgenommen und daran Teile der Blätter Saarburg und Freudenburg angeschlossen.

Das Ergebnis meiner Arbeiten ist ein in mancher Beziehung geändertes geologisches Bild des Hochwaldes.

Zunächst zeigte sich, daß zahlreiche Querstörungen das Unterdevon im Bereich der Blätter Hermeskeil und Schillingen (Kell) durchschneiden, und daß dem bodengestaltlich wichtigsten Schichtenglied, dem Taunusquarzit, eine wesentlich geringere Ausdehnung zukommt, als man bisher angenommen hatte.

Die Quarzite und Sandsteine in dem nördlichen Zug des Hochwaldes rechts der oberen Ruwer gehören nicht dem Taunusgebiet an, sondern sind jünger und den »grauen glimmerigen Quarziten« des oberen Trontales und auf den von mir bearbeiteten Blättern Neumagen, Schönberg, Morscheid usw. (Berlin 1898 und 1901) gleich, die den Hunsrückschiefern zwischenlagern.

Der eigentliche Taunusquarzit beschränkt sich auf den Rücken des Errwaldes und Schwarzwälder Hochwaldes. Er bricht am Wadrilltal an einer Querverwerfung ab und setzt erst östlich von Hermeskeil an einer ebensolchen wieder weiter nach NO. fort. Diese beiden Querstörungen schließen somit einen gehobenen Gebirgsblock zwischen sich ein, indem sie die ältesten Unterdevonschichten, die Phyllite oder bunten Schiefer, an die Oberfläche brachten. Der eigentliche Taunusquarzit nebst den Hermeskeilschichten und Phylliten scheidet sich von den Hunsrückschiefern im NW. durch eine streichende Störung. Sie ist schon im Saartal sehr deutlich bei Hamm zu erkennen und hat hier das Aussehen einer Überschiebung.

Berücksichtigt man im Quarzitgebiet die Oberflächenformen, so ergibt sich eine ziemliche scharfe, äußere Abgrenzung des eigentlichen Quarzites gegen die Tonschiefer und eine genaue Verfolgung der Schuttmassen.

Die Ausscheidung der jüngeren, grauen, glimmerigen Quarzite konnte auf den Blättern Saarburg und Schillingen (Kell) nicht ganz zu Ende gebracht werden. Sie fehlt auch noch im Bereich des Blattes Pfalzel.

Im Süden des Taunusquarzites legt sich das Ober-Rotliegende ungleichförmig über das Unter-Rotliegende und reicht, nur aus eckigen Quarzitbrocken bestehend, bis an den anstehenden Taunusquarzit heran. Die Ausdehnung des Ober-Rotliegenden

im Saartal und unmittelbar östlich von ihm hat sich größer gezeigt, als bisher bekannt war.

Dementsprechend verminderte sich der auflagernde Mittlere Buntsandstein, von dem nur die obere Hälfte vertreten ist. Entgegen der älteren Darstellung erweist er sich wenig oder gar nicht konglomeratisch.

Das Hinein- und Durchragen des Taunusquarzites in die Trias bis zum Mittleren Muschelkalk stellt sich links der Saar als Riff- und Klippenbildung dar.

Es erwies sich, daß im einschlägigen Gebiet keine tertiären Ablagerungen vorhanden sind. Was von H. Grebe als solche angesehen wurde, muß für lehmig zersetzten Hunsrückschiefer mit Milchquarzbruchstücken, aus ebensolchen Gängen herrührend, angesehen werden.

Im Diluvium hielt ich es für meine Aufgabe, die alten Talstufen in die an der Mosel und am Rhein unterschiedenen Gruppen zu zerlegen. Das wurde an der Saar zwischen Merzig und Serrig und insbesondere in den ausgedehnten Schotterablagerungen auf der rechten Primsseite zwischen Losheim und Wadern durchgeführt. Im Saartal sind 3 Gruppen von Terrassen, an der Prims die beiden jüngeren vertreten. Die obere Terrassengruppe rechts der Saar am Kreuzberg bei Merzig (ältere Aufnahme des Bl. Merzig) fehlt in Wirklichkeit. Die hier auftretenden Lehme dürften aus der Verwitterung des Unteren Muschelkalkes herrühren.

2. Provinz Hessen-Nassau.

Herr A. Leppla berichtet über Aufnahmen im Sommer 1907:

Leppla, Gliederung der vordevonischen Schiefer, Tertiär, Diluvium, Blatt Wiesbaden.

Die Neubearbeitung der Taunusblätter erstreckte sich im Jahre 1907 auf die Aufnahme des rechtsrheinischen, hessischen Teiles (Bl. Kastel) im Blatt Wiesbaden, auf dessen Nordrand und auf Teile des Blattes Eltville.

Bei der Untersuchung der engeren Umgebung von Wiesbaden hat sich im alten Gebirge die Trennung zwischen den

1. flaserigen Sericit-Gneisen
2. dichten » » und
3. Sericitschiefern (Phylliten)

als zweckmäßig erwiesen.

Zwischen diesen Gesteinsgliedern und dem Unterdevon tritt am Chausseehaus und im Walluftal noch eine Reihe von bunten (violetten und grünen) Schiefern oder Phylliten auf, die eine besondere Stellung verdient. Die beiden Ausbildungsweisen der Sericitgneise zeigen schon äußerlich gewisse Ähnlichkeiten mit granitporphyrischen bis felsitischen Gesteinen.

Im Tertiär wurden die über die sicher älteren Tertiärstufen hinausgreifenden, auf der früheren Karte als Oligocän ausgeschiedenen, sandigen und konglomeratischen, kalkfreien Bildungen wegen ihrer Auflagerung auf Unter-Miocän als jünger als dieses angesehen. Ob sie nun ganz dem Pliocän angehören, oder z. T. auch noch ins älteste Diluvium reichen, läßt sich vorerst noch nicht sicher entscheiden. Zwischen der Walluf und dem Salzbach erreichen diese Ablagerungen eine sehr bedeutende wagrechte Verbreitung und beträchtliche Höhenlagen (bis zu 320 m).

Im Diluvium erwies sich, daß die Hochflächen unmittelbar nördlich der Stadt Wiesbaden mit Taunusschottern bedeckt sind, die nicht den vorerwähnten jüngsttertiären Schottern und Sanden angehören können, sondern jünger als diese sein müssen. Sie bedecken alte Talstufen am Leberberg, an der Platterstraße und an den Schießständen und reichen in Höhen bis 220 m. Wegen dieser Höhenlage müssen die Leberberger Schotter zunächst für älter als die tieferliegenden Schotter am rechten Gehänge der Wellritz gehalten werden, die nach Süden bis unter den Mosbacher Sand fortsetzen und anscheinend mit den sog. älteren Taunusschottern Koch's, den Mosbacher Sand unmittelbar unterlagernd, gleichbedeutend sind. Für die Beurteilung der Altersstellung des Mosbacher Sandes ist dieses Lagerungsverhältnis nicht unwichtig.

Herr A. Leppla berichtet über Aufnahmen auf Blatt Eltville 1908:

Leppla, Vordevonische Schiefer, Unterdevon, Tertiär, Diluvium, Schuttmassen, Blatt Eltville.

Das Blatt Eltville erstreckt sich im Gegensatz zu den anderen in Neu-Aufnahme befindlichen Taunusblättern (Wiesbaden und Hochheim) über fast alle am Taunus und seinem Vorland beteiligten Formationen, das Rotliegende ausgenommen.

Die Neubearbeitung läßt demnach auch die allgemeinen Veränderungen erkennen, die das geologische Bild des Taunus erleiden wird. In dieser Hinsicht kommt ihr eine besondere Bedeutung zu.

In dem breiten Schiefergebiet, das in der Mitte des Blattes eine Zwischenstufe zwischen dem Tertiärbecken des Rheingaues und dem devonischen Kamm aufbaut, sind devonische und vordevonische Bildungen vertreten. Beide mit Schärfe auseinander zu halten ist noch nicht gelungen, weil konglomeratische Bildungen, die nach einer Störung der vordevonischen Schichten die unterdevonischen Bildungen ungleichförmig überlagern, nur untergeordnet vorhanden oder nur angedeutet sind. Eine Grenze zwischen den vordevonischen phyllitischen und glimmerigen Schiefern mit ihren Einlagerungen von gneisartigen Gesteinen und Hornblendesericitschiefern (Diabasschiefern) im Süden und den nördlich angelagerten bunten, violetten und grünen Schiefern mit ihren Einlagerungen von Quarziten und sandig-körnigen, auch konglomeratischen Gesteinen, als dem ältesten Unterdevon (Gédinnien), konnte noch nicht gezogen werden.

Im höheren Unterdevon selbst konnte der breite Streifen von quarzitischen Gesteinen des Kammes in die bereits auf Blatt Rüdesheim-Presberg auseinander gehaltenen Abteilungen des Taunusquarzites zerlegt und eine genauere Abgrenzung gegen die unterlagernden bunten Schiefer und die nächstjüngeren Hunsrückschiefer erzielt werden. Die angedeutete Gliederung ermöglichte das Erkennen zahlreicher Querstörungen im Quarzitrücken. Ihre Fortsetzung in die beiderseitigen Schiefergebiete ist selbstverständlich, aber auf der Karte nur selten festzuhalten. Der Mangel an Anstehendem im Taunusquarzit, und besonders im jüngeren, verhindert ein zuverlässiges Bild über den Bau der Faltenzüge und den Verlauf von streichenden Schichtenzerreissungen.

Am Weg von Hausen nach Bärstadt zeigen sich in unregelmäßiger Lagerung in der Nähe von Querstörungen porphyroidische Einlagerungen neben quarzitischen innerhalb des Hunsrückschiefers. Ob hier Koblenzschichten vorliegen, bedarf der Nachprüfung.

Die Querstörungen bei Hausen scheinen das Aufdringen basaltischer Magmen begünstigt zu haben.

Im Tertiär des Rheingaues ergaben sich zunächst keine Neugliederungen. Die früher als Meeressand dargestellten groben Schotter erwiesen sich meist als diluviale Aufschüttungen. Die älteren Abteilungen des Tertiärs setzen bergseitig meist mit streichenden Bruchlinien gegen das alte Gebirge ab. Die tertiären Bildungen sind im übrigen durch den Schutt der überlagernden diluvialen Schotter, durch starke Rutschungen am Gehänge und durch die künstliche Auftragung verschiedener anderer Gesteine zu Düngungszwecken an der Oberfläche meist ganz unkenntlich gemacht.

Die das ältere Tertiär am Rand des Beckens ungleichförmig überlagernden hellgefärbten, groben Quarzitschotter reichen bis über 300 m ü. N. N. in das alte Gebirge hinauf und nehmen zwischen dem Er- und Kiedricherbach, besonders am Eichberg, große Flächen ein. Ihr Alter mag zwischen dem Unter-Miocän und dem älteren Diluvium liegen, dem letzteren aber mehr genähert sein, als dem ersteren.

Die diluvialen Ablagerungen leiten im Bereich des Blattes ihre Herkunft aus dem Taunus und dem ihm angelagerten Tertiär her; sie enthalten, mit Ausnahme der tiefsten Talstufen am Ufer des Rheines, nur einheimisches Material und sind Aufschüttungen der kurzen Taunusbäche. Nach ihrer Höhenlage wurden sie auf der Karte zu trennen versucht und in 2 Gruppen geschieden, entsprechend den auf Blatt Rüdesheim bereits durchgeführten Trennungen.

Die Taunusbäche schütteten ihre Schotter in älteren und mittleren Zeiträumen des Diluviums an dem Austritt der Bäche aus dem alten Gebirge auf dem älteren abgesunkenen Tertiär auf, drehten aber gegen die Jetztzeit zu ihren Lauf immer stärker nach O. zu, also rheinaufwärts, und sind heute, anscheinend seit der Lößzeit, durchweg nach SO. gerichtet. Diese dem heutigen

Rheinlauf entgegengesetzte Richtung des stärksten Gefälles läßt schließen, daß in der jüngeren Diluvialzeit der tiefste Punkt ihrer Mündung rheinaufwärts, etwa bei Mainz, lag, und daß hier bis zur Gegenwart Senkungen stattfanden.

Die tiefste Talstufe neben dem heutigen Fluß enthält zwischen Walluf und Erbach neben den weitaus vorherrschenden Taunusgesteinen etwas Material des Spessart, Odenwaldes und des Oberrheines.

Schuttmassen von Quarzit, wesentlich des Taunusquarzites, bedecken die flachen Schiefergehänge zu beiden Seiten des Rückens und ziehen sich kilometerweit als Schuttströme in die Täler hinab. Ihre kartistische Darstellung schloß sich aufs engste an die Aufnahmen des Hunsrückes und Hochwaldes an. Auch das an den flachen Gehängen des Vorlandes auftretende ältere Tertiär wird durch lehmige Schuttmassen von Geröllen der auflagernden diluvialen Talstufen fast überall und oft mehrere Meter hoch bedeckt. Nicht immer ist dieser Schutt auf natürliche Weise entstanden. Die tiefgehende Be- und Umarbeitung des Bodens im Weinbergberggelände und die zum Düngen aufgetragenen fremden Bodenarten nehmen einen wesentlichen, vielleicht sogar den größeren Anteil an der Schuttbildung. Soweit tunlich, sind die Rutschungen an den Gehängen des älteren Tertiärs auf der Karte vermerkt worden.

Herr M. Blanckenhorn berichtet über die geologischen Aufnahmen auf Blatt Großenlüder westlich Fulda und bei Salzschlirf und Neuhof-Rommerz im August-Oktober 1907:

Die im Jahre 1906 begonnene Neuaufnahme des Blattes Großenlüder im Westen von Fulda in Kurhessen wurde von mir im Spätsommer 1907 zu Ende geführt. Vergleichsstudien verschiedener Art, über deren Ergebnisse hier gleichfalls berichtet werden soll, führten mich auch in die nördlich, östlich und südlich angrenzenden Blätter Salzschlirf, Fulda und Rommerz-Neuhof.

A. Der Zechsteinuntergrund.

Blanckenhorn, Zechstein, Blätter Großenlüder, Salzschlirf, Fulda, Rommerz-Neuhof.

Über den unter dem Buntsandstein liegenden Untergrund geben eine Anzahl Tiefbohrungen Aufschluß, die in der der jetzigen Gewerkschaft Rothenberg gehörigen Kali-Gerechtsame im SW. des Blattes Großenlüder niedergestoßen wurden. Nach meinen Erkundigungen sind im ganzen 8 Bohrlöcher in den Jahren 1899 bis 1906 innerhalb der Grenzen des vorliegenden Blattes angesetzt worden, deren Lage auf der geologischen Karte durch Doppelkreise gekennzeichnet ist, nämlich sechs im Gieseltal, davon eins dicht westlich vom Dorfe Giesel, fünf unterhalb des Dorfes auf dem linken Ufer zu beiden Seiten der Straße Giesel-Fulda, jeweilig etwa 250 m voneinander entfernt, dann ein weiteres bei dem Hofe Haselhecke im S. von Zell und endlich eins beim Hofe Kleinheiligkreuz oberhalb der Hesselmühle im N. des Himmelsberges. Von diesen 8 wurden drei, d. h. die sogenannten Bohrlöcher I (im Gieseltal nordwestlich der Straße am Stelsrain), VII (Kleinheiligkreuz) und VIII (im W. des Dorfes Giesel), bis in die gesuchten Kaliregionen niedergebracht (wobei 2 verschiedene Kalisalzhorizonte wie in Thüringen erschlossen wurden), die übrigen aber nur bis zum Hauptsteinsalzlager. Von dem sogenannten Bohrloch VI an der Haselhecke nahe dem NO.-Rand der Gerechtsame habe ich nichts weiter in Erfahrung bringen können als, daß man dort erst in 650 m Tiefe auf das Steinsalz gestoßen, in bezug auf Kalizalz aber nicht fündig geworden sei.

Die amtlich vom Bergrevierbeamten zu Schmalkalden an das Bohrarchiv der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt übermittelten Bohrprofile ergeben zusammen mit den verschiedenen an die Aktionäre der Gewerkschaft Rothenberg, zu denen ich selbst damals gehörte, verteilten Berichten über »das Kalibecken Neuhof-Fulda« bezüglich der auf dem Blatt Großenlüder niedergebrachten Bohrungen folgende Resultate, die ich in einer Tabelle (S. 450—51) übersichtlich zusammengestellt habe. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die in den Kolumnen 1—6 gegebenen Profile alle dem Gieseltale entstammen und einer in WSW.—ONO.-Richtung quer zum Streichen des Gebirges gerichteten Reihe angehören, daß ich aber leider über

die genaue gegenseitige Lage der einzelnen Bohrprofile, d. h. welche davon relativ mehr östlich oder westlich gelegen sind, keine Angaben fand. Nur die Lage vom Profil 1, 3 und 7 steht genau fest.

Aus diesen Profilen geht schon die Art der Ausbildung der oberen Zechsteinformation in der Tiefe zur Genüge hervor, so daß weitere Bemerkungen fast überflüssig erscheinen.

Außer dem Hauptsteinsalzlager des Oberen Zechsteins mit seinen 2 Kalilagern, die hier wenigstens bei Giesel (vergl. 1 und 3) eine relativ günstige, abbauwürdige Beschaffenheit aufweisen, ist das »obere Steinsalzlager« wenigstens lokal in Spuren entwickelt, wenn auch nicht überall. Auch der Plattendolomit scheint vorhanden, wenn auch unbeständig. Er fehlte in den Profilen der 4 ältesten Bohrungen der Gewerkschaft (I—IV), von denen nur I auf das Blatt Großenlüder fällt. Der an die Aktionäre versandte ältere ausführliche Bericht des Bergingenieurs Spengler vom 15. März 1904 hebt noch als besondere Vorzüge der Schichtenfolge das Fehlen des anderwärts gefürchteten wasserreichen Plattendolomits und die sonstige gute Beschaffenheit des Deckgebirgsschichten und ihre Wasserarmut hervor. Demgegenüber ist zunächst auf die tatsächlichen Angaben von 1—8 m Dolomit in den Bohrprofilen 1, 2 und 6 gerade an Stelle der sonstigen Lage des Plattendolomits hinzuweisen sowie gleichzeitig darauf, daß auch in den Tiefbohrungen innerhalb des nördlich benachbarten Blattes Salzschlirf 8—12 m echten Plattendolomits erschlossen wurden. Was aber die Wasserarmut des Deckgebirges betrifft, so ist gerade hier der Buntsandstein sehr klüftig, wenn auch wenig verworfen. Die Schichtenfolge ist äußerst unbeständig durch die wiederholte unregelmäßige Einlagerung von Ton- und Lettenlagen.

Bei der Abteufung des ersten Schachtes bei Neuhof hat man denn auch alsbald in bezug auf die Wässer des Deckgebirges schon bei 150 m die schlimmsten Erfahrungen gemacht. Der Wasserandrang durch die Klüfte des Buntsandsteins war so stark, dsß man schon der Verzweiflung nahekam und die ganze teure Anlage aufgeben wollte. Nur mit unsäglicher Mühe und großen Kosten unter massenhafter Verwendung von Zement zur Verstopfung des Schachtgrundes und aller Ritzen des Buntsandsteins

	Geologisch-stratigraphische Signaturen	1 »Bohrloch VIII« »Giesel II« 24. 10. 1904—Mai 05 westlich vom Dorfe Giesel am Wieveltal (südwestlich von Bohrloch I, d. h. 2000 m aufwärts)	2 Bohrloch »nördlich der Chaussee Giesel-Fulda« (vermutlich identisch mit der Bohrung im Schinngraben, etwa 250 m westlich von »Bohrloch I«)	3 »Bohrloch I« am Gieseltal nordwestlich von der Straße (bezügl. genauer Lage vergleiche die geologische Karte)
Sog. »Mutterboden«, Dammerde, Lehm, Verwitterungserde	Jetztzeit	10,20 m	3 m	375 m
Sande, Ton, Gerölle, Lehm	Diluvium bzw. auch Pliocän			
Mittlerer oder Hauptbuntsandstein, grob-, mittel- oder feinkörnig, mit (roten) Letten- und Tonzwischenlagen	sm	411,80 m Buntsandstein mit Letteneinlagen von Fingerdicke bis Meterstärke bis zu 422 m Tiefe	360 m	
Feinkörniger Sandstein mit Lettenzwischenlagen	su2			
Bröckelschiefer	su1	bei 422 m Tiefe 45 m Letten mit Dolomitschichten	bei 363 m 59 m rote Letten	bei 375 m 88 m rote und blaue Letten mit Gips und Anhydrit
Obere Letten des Oberen Zechsteins mit Gipsschnüren	zo3			
Plattendolomit	zo2	bei 467 m Tiefe 8 m feste Dolomitschichten	bei 422 m Tiefe 6 m rote Letten mit Dolomit	
Untere graue und rote Letten mit Anhydrit, Gips und Salzton		16 m rote Letten mit Gips 4 m Anhydrit 15,50 m Salzton	38,70 m Wechsel von roten Letten, Gips, Anhydrit, Salzton und Steinsalz	
Oberes Steinsalzlager		Von 510—511,5 m 1,50 m Steinsalz	bei 466,70 m 0,48 m Steinsalz	bei 463—471 m 8 m Steinsalz
Anhydrit		5,50 m Salzton mit Anhydritschnüren	4,32 m roter und blauer Salzton	12,50 m Salzton
Salzton				
Unteres Steinsalzlager: Steinsalz	zo1	bei 517,20 m rotes Steinsalz mit Schmitzen von Anhydrit	bei 471,50 m rötlich grobkrystallinisches Steinsalz	bei 483,50 m 40,50 m rotes und graues Steinsalz
Unteres Steinsalzlager: Oberes Kalisalzlager		bei 584—593,96 m = 10 m oben: 5,22 m sylvinitische Salze unten: 4,56 m typische Hartsalze		bei 524—548,65 = 24,65 m oben 21,86 m Carnallit mit Sylvin, unten 3,79 m Hartsalz
Unteres Steinsalzlager: Steinsalz		68.54 m Steinsalz		51,35 m
Unteres Steinsalzlager: Unteres Kalilager		bei 662,5 m unteres Kalisalzlager		bei 600—602,50 m = 2,50 m Hartsalze
Unteres Steinsalzlager: Steinsalz				99,72 m
Anhydrit	zm			bei 700,22 m Anhydrit erbohrt bis 703 m

4 »An der Chaussee Fulda-Giesel«, nähere Lage nicht bezeichnet, möglicherweise 250 m östlich von Bohrloch I auf der Südseite der Straße oder noch weiter östlich	5 »Giesel« südlich der Chaussee nach Fulda, 8,4 m vom Kilometerstein 44,25 m, wohl östlich von Nr. 3, ebenso wie 4 und 6	6 »Gemeinde Giesel«. Genaue relative Lage unbekannt, wohl östlich von Nr. 3, ebenso wie 4 und 5	7 »Bohrloch VII« bei Kleinheiligkreuz oberhalb der Herrenmühle
0,35 m	0,80 m	1 m	441,80 m
7,65 m roter Ton und Gerölle	3,70 m		
367 m Sandstein mit roten Letten	390,50 m roter Sandstein im Wechsel mit roten Letten	349 m Sandstein mit Letten	
bei 375 m 17 m sehr fester roter Ton 28 m roter Ton mit Sandstein	bei 395 m 44 m roter und blauer Ton mit Gipsschnüren	bei 350 m 55 m rote und graue Letten	6 m rote Letten mit wenig Sand
25 m roter und grauer Ton mit Gipseinlagen			22 m graublaue Lettenschiefer
		bei 405 m 1 m Dolomit	
14,5 m roter Ton mit starken Anhydritschnüren 20,19 m grauer Ton mit Salzspuren	4,07 m Anhydrit 10,50 m Ton	12,05 m Letten mit Gips 2,45 m Anhydrit 17,50 m Salzton	64,20 m rote Letten und roter Salzton
	9,38 m grauer Anhydrit	5 m Anhydrit	
	13,5 m Salzton mit Anhydritschnüren	14,89 m Salzton	
von 479,69 m ab Steinsalz	von 476,5 m ab Steinsalz	bei 457,89 m Steinsalz	bei 534 m Salz mit Anhydritflocken•
			bei 569,20—574,45 m = 5,25 m oberes Kalisalzlager, stark mit Steinsalz durchsetzt
			64,75 m Steinsalz
			649,20—651,70 m = 2,5 m unteres Kalisalzlager

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

ist man glücklich der Wasser Herr geworden. Der Schacht selbst mußte in Tübbings ausgebaut, d. h. durch eingebaute große Keilkränze gegen das Wasser ringsum abgeschlossen werden.

Bei 408 m gelangte man dann beim Abteufen in den Anhydrit, bei 464 m in das erste Steinsalzlager. Im August 1909 wurde bei 522,20 m die erste Kalizone erreicht und bis 539 m durchteuft.

Dieselbe enthielt folgende Lagen: 2,10 m Carnallit mit etwa 16,8 v. H. KCl, 12 m Carnallit, Kieserit und Sylvin gemischt mit Steinsalz, 2,70 m Hartsalz. Die Lagerstätte trägt den Charakter des Thüringischen Vorkommens wie bei Wintershall, Alexandershall usw. Nach Ausmauerung des zuletzt abgeteuften Schachtteiles und Verstemmen der Fugen in den Tübbings ging man zum Auffahren im Hartsalzlager über. Die gewonnenen Salze zeigten bisher einen Kaligehalt, der erheblich über den vorgeschriebenen Durchschnitt der Gruppe IV (Kainit) hinausgeht. Die Aufschließung des zweiten, tieferen Hartsalzlagers in 587 m Teufe durch Niederbringen des Schachtes wurde vorläufig verschoben.

B. Die Oberflächenformationen

bestehen aus der Trias vom Mittleren Buntsandstein bis zum Rät, dem Miocän, Pliocän, Diluvium, Alluvium, Basalt, Dolerit und Tuffen mit Basalt- und Doleriteinschlüssen und Schlacke.

Der Mittlere Buntsandstein.

Die größte Oberflächenverbreitung kommt der Stufe des Mittleren oder Hauptbuntsandsteins zu.

Blanckenhorn, Buntsandstein, Blätter wie oben.

Der Untere Buntsandstein ist hier wie auch in der Gegend von Salzschlirf nach meinen eingehenden Untersuchungen im Gegensatz zu Eck's[1]) Auffassung (1902) nicht vorhanden. Freilich ist eine Trennung des eigentlichen Mittleren Buntsandsteins von der oberen feinkörnigen Sandsteinabteilung des Unteren Buntsandsteins gerade hier außerordentlich schwierig. Das geht schon aus den zahlreichen Bohrprofilen innerhalb der Blätter Salzschlirf, Großenlüder und Neuhof hervor, in denen nirgends ein

[1]) Salzschlirf unweit Fulda. Beiträge zur Kenntnis der geognost. Verh. seiner Umgebung. Dieses Jahrb. für 1901, Bd. XXII, S. 203.

erfolgreicher Versuch dazu gemacht worden ist. Nur eins derselben, nämlich das Bohrprofil des Bohrlochs IV bei Rommerz unweit Neuhof, ist ausführlich und genau genug, um zu dieser Abscheidung vielleicht verwandt werden zu können. Nach demselben hätte man dort zu oberst etwa 67 m grobkörnigen bis konglomeratischen Sandstein (sm2), dann einen 264 m starken wiederholten Wechsel von fein-, mittel- und grobkörnigem, kaolinreichem, vorherrschend aber fein- bis mittelkörnigem Sandstein mit eingeschalteten Schiefertonlagen (sm1) und endlich noch 102 m feinkörnigen kaolinreichen Sandstein (vielleicht su2) zu unterscheiden, worunter dann der Bröckelschiefer (su1) folgt[1]).

Leicht wäre die Trennung von Mittlerem und Unterem Buntsandstein, wenn an der betreffenden Grenze charakteristische durchgehende Bänke vorhanden wären, z. B. ein Konglomerat oder eine konglomeratische Zone, wie das in Süddeutschland und Thüringen der Fall ist.

Eck hat in obiger Schrift dieses sogenannte Eck'sche oder Untere Konglomerat des Mittleren Buntsandsteins auch bei Salzschlirf und Großenlüder wieder zu erkennen geglaubt und an einer ganzen Reihe von Plätzen gewisse angeblich darunter liegende Sandsteinschichten als Unteren Buntsandstein direkt bezeichnet.

Da mir dieser Umstand für die Gliederung des Buntsandsteins von Bedeutung schien, bin ich den Ausführungen Eck's, trotzdem sie sich hauptsächlich auf das Nachbarblatt, nicht auf Blatt Großenlüder, beziehen, gründlich nachgegangen und habe die sämtlichen von ihm aus der Salzschlirfer Gegend zitierten Beispiele des Vorkommens des unteren Geröllhorizontes genau verfolgt. Ich bin so zu der festen Überzeugung gekommen, daß Eck in allen Punkten Unrecht hat und ein unterer Geröllhorizont nicht existiert.

---

[1]) Böcking gibt für das südlich gelegene Blatt Gelnhausen folgende Mächtigkeiten der einzelnen Buntsandsteinstufen an: so = 70 m, sm3 oder sχ = 3 m. sm2 oder konglomeratischer Sandstein = 40—60 m, sm1 oder grobkörniger Sandstein = 100—120 m, su2 oder feinkörniger Sandstein = 150 m, su1 oder Bröckelschiefer = 70 m).

1. Eck geht zunächst S. 218 von den Verhältnissen am Wege von der Kirche in Ützhausen nach dem Gipfel des Sängersberges aus. Er beobachtete oberhalb des Dorfes rötliche, feinkörnige, glimmerführende Sandsteine (nach Aneroidmessungen etwa 11 m), die er als Unteren Buntsandstein bezeichnet, dann bis zum Abgang eines Feldwegs nach N. etwa 32 m Sandstein mit zahlreichen z. T. eigroßen Kieselgeröllen. Hier glaubt er den Horizont des Unteren Konglomerats gefunden zu haben. Auch ich sah hier zahlreiche Quarzgerölle, aber nicht ein einziges fest im Sandstein eingeschlossen, sondern alle ohne Ausnahme lose an der Oberfläche liegend und mit ihnen zusammen mittelgroße und kleine, z. T. wohl gerundete Gerölle von Buntsandstein, Basalt, Braunkohlenquarzit, außerdem intensiv gelbe und rote Sande, wie sie für das Pliocän der Gegend charakteristisch sind. Es war eine unverkennbar jüngere, fluviatile Bildung, ein Flußterrassenschotter aus der Pliocän- oder älteren Diluvialzeit, 33—40 m über der Talsohle des Schlitzbaches. Höher aufwärts gibt Eck noch etwa 153 m grobe und feinkörnige Sandsteine, dann 50 m Sandstein mit Kieselgeröllen bis zur Höhe des Gebirges unter dem Basalt des Gipfels an. Die letzte kieselkonglomeratische Schicht faßt Eck mit Recht als einen oberen Geröllhorizont des Buntsandsteins auf, der die Gipfel der meisten Berge bei Salzschlirf krönt, so auch den Strangesberg, Steinberg und die Pfingstheide im O. von Großenlüder usw.

2. »Die unteren geröllführenden Schichten an der Basis des Mittleren Buntsandsteins« glaubte Eck ferner zu beobachten an den von Eichenau nach NO. führenden Wegen zwischen 301 und 339 m Höhe. An dieser Stelle sieht man in den zahlreichen Wasserrissen oberhalb der Grabenrandspalte viele weiße Quarzkiesel neben Geröllen aus Sandstein und Muschelkalk in einem lehmigen Sand, der mit rotbraunem Lehm und graugrünem Ton ohne Gerölle wechselt. Diese über 3 m mächtige Schichtenfolge muß ich wieder als Pliocän-Diluvium auffassen.

3. »Verlassene Steinbrüche auf der Pfingstheide östlich von Großenlüder« (auf Blatt Großenlüder). Der hier gebrochene

Sandstein mit weißem Kieselgeröll gehört aber wie der vom Sängersbergplateau dem Oberen Konglomerat an.

4. Nördlich von Landenhausen am Fußwege nach Salzschlirf am Söderberg und

5. »am Fußwege von der Landenhausener Straße nach der Marienlust.«

Hier bei 4 und 5 fand ich wieder nur lose Gerölle des Diluviums.

Gegenüber Vorkommen 5 schließt ein neuer vortrefflicher Eisenbahneinschnitt auf dem rechten Ufer des Altefeldbachs neben der Straße nach Müs ein ganz charakteristisches Pliocänprofil auf. Dem Buntsandstein, der zu oberst aus lettigem schiefrigem Sandstein besteht, ist zunächst eine Kiesschicht aufgelagert mit feinen Quarzkieseln und Buntsandsteintrümmern, dann ockergelber, lehmiger Sand in einer Mächtigkeit von etwa 9 m mit Bänken von Eisenstein, insbesondere Eisensandstein.

6. »Am Abhange gleich oberhalb der Brücke über die Schlitz am Wege von Salzschlirf nach dem Altenberg und an der Jöckelsmühle, wo zahlreiche Kiesel im Sandstein liegen, über(!) welchen der Mittlere Buntsandstein des Altenbergs folgt«. An sämtlichen drei von der Jöckelmühle zum Altenberg und Steinberg emporführenden Wegen fällt überall das gleichmäßig starke Einfallen (40 bis 80°) der Buntsandsteinbänke nach SW.—SSW. zu den von einer Verwerfung durchzogenen O.—W.-Tal auf. Es ergibt sich aus dieser Lagerung klar, daß die weiter oberhalb aufgeschlossenen grobkörnigen Buntsandsteinschichten einem tieferen, älteren Horizonte angehören als die am Bergfuße anstehenden Konglomerate und nicht über, sondern unter ihm folgen. Erst weit oben geht die geneigte Lagerung wieder in horizontale über, es liegt also eine Flexur vor, so daß man zuletzt auf dem Gipfel des Steinbergs wieder die gleichen Konglomerate wie vorher am Bergesfuße antrifft. Letztere entsprechen demnach dem Oberen Konglomerat des Mittleren Buntsandsteins.

Aus all dem ergibt sich, daß die von Eck als Unteres Buntsandstein-Konglomerat angesehenen Vorkommnisse bald dem Pliocän oder Diluvium, bald dem Oberen Buntsandstein-Konglomerat

zufallen, also an eine Scheidung zwischen Unterer und Mittlerer Buntsandsteinstufe mit Hülfe eines Unteren Konglomerates nicht gedacht werden kann.

Der eigentliche Untere Buntsandstein dürfte ebensowenig wie bei Salzschlirf auch auf Blatt Großenlüder an die Oberfläche kommen.

Innerhalb des Mittleren Buntsandsteins ließe sich höchstens, so wie das auf »Blatt Gelnhausen« geschehen ist, eine Zweiteilung vornehmen, in den unteren bald grob-, bald feinkörnigen Sandstein ohne Quarzgerölle und in den oberen »Konglomeratischen Sandstein«, wie das auch das erwähnte Profil des Bohrlochs IV im Kemmetetal oberhalb Rommerz andeutet. Von diesen 2 allenfalls unterscheidbaren, bei meiner Aufnahme aber noch nicht unterschiedenen Teilen nimmt jedenfalls der untere Teil die größte Mächtigkeit ein (etwa 264 m). Trotzdem hat gerade der obere Teil vermöge seiner größeren Widerstandsfähigkeit eine relativ starke Oberflächenverbreitung. So herrscht er sicher an folgenden Plätzen: Linkes Gieselufer, Steinbruch unterhalb Harmerz, großer Steinbruch von Harmerz auf dem rechten Gieselufer, Steinbruch zwischen Harmerz und Zirkenbach, zwischen Zirkenbach und Zell, Niederröderhöhe, Schnepfenhof, Bergwerksstollen am Himmelsberg, Zonnert im S. von Großenlüder, Kirchberg bei Uffhausen am Wege nach dem Ripphof, Atzmannstein, Müs, rechtes Altefeldufer, Pfingstheide, Hinter- und Ober-Mühlberg, Lied bei Unterbimbach und Steinbruch, Hornung an der Eisengasse, Steinbruch an den Krämichäckern, Steinbruch an der Straße Maberzell-Fulda an Möllers Äckern, Einschnitt der Gießener Eisenbahn im S.O. von Maberzell.

Der Gerölle führenden Oberregion des Hauptbuntsandsteins fallen die sämtlichen innerhalb des Buntsandsteins liegenden Steinbrüche zu, die den Hauptbaustein der ganzen Gegend liefern. Die einzige Ausnahme von dieser Regel bildet ein Buntsandstein-Steinbruch oberhalb Giesel, den ich schon in meinem vorjährigen (ungedruckt gebliebenen) Bericht erwähnte.

In den meisten Fällen reicht übrigens die Geröllführung nicht

ganz bis zur oberen Grenze des Hauptbuntsandsteins. Vielmehr bilden unter der folgenden Zone des Chirotheriumsandsteins gewöhnlich dünnschiefrige, mittel- oder feinkörnige Sandsteine ohne Gerölle in einer Mächtigkeit von 1 oder mehreren Metern den Abschluß. Ihre Farbe ist gelbweiß oder dunkel violettrötlich.

Zur völligen Klarstellung muß übrigens hier noch hervorgehoben werden, daß der besprochene einzige Geröllhorizont im Buntsandstein nicht etwa, wie man vielleicht glauben könnte, dem sogenannten Hauptkonglomerat im oberen Teil des Vogesensandsteins Südwestdeutschlands entspricht, sondern einen etwas höheren Horizont repräsentieren würde, da er direkt den Chirotheriumsandstein unterlagert bezw. in ihn übergeht, der hiesige sogenannte »Fränkische Chirotheriumsandstein« aber höher liegt als der sogenannte »Thüringische«, der seinerseits mit den Zwischenschichten und der Karneolzone unter dem Voltziensandstein zusammenfällt. Die hiesigen oberen Geröll führenden Sandsteine würden vielmehr zeitlich dem unteren Voltziensandstein Westdeutschlands, dem Plattensandstein der bayerischen Geologen, äquivalent sein.

Der aus dem Hauptbuntsandstein hervorgehende Verwitterungsboden eignet sich bei seiner Trockenheit und Armut an Nährstoffen wenig zum Ackerbau und ist daher meist mit Wald bedeckt. Unter den Baumarten herrschen Eichen, Kiefern, Birken und Fichten. Mehr vereinzelt kommen dazu Hainbuche und Lärche.

Der Chirotheriumsandstein.

Diese nur 3 m starke Grenzzone zwischen dem Hauptbuntsandstein und dem Röt ist an den meisten Stellen durch Diluvialbedeckung dem Blick entzogen. Vortreffliche Aufschlüsse zeigen sich an den beiden Wegen, die von Oberbimbach in südwestlicher Richtung einerseits nach Kleinlüder über den Schießstand am Finkenberg, andererseits nach der Körbelhütte führen.

Diese letzten, wohl schon zum Hauptbuntsandstein zu rechnenden löchrigen Sandsteine weisen hier zu oberst weißgelbe Farbe auf, die nach unten in Gelb und z. T. auch Violett übergeht.

Oben: rötlich-violette und graugrüne sandige Mergel des Röt mit ausgezeichneten Steinsalzpseudomorphosen.

2,64—3,04 m	ca. 0,20—30 m	graugrüner Ton,
	0,03—05 »	schwarzer glimmerhaltiger Tonschiefer, der organische (kohlige) Substanz und Eisen enthält (schwärzt sich beim Erhitzen kohlschwarz, wird aber beim Glühen rot) oder an dessen Stelle feinkörniger, brauner, eisenschüssiger Sandstein,
	0,25—28 »	graugrüne sandige Letten oder Schiefertone oder violette Mergel,
	0,10—15 »	graugrüner bröckliger Sandstein mit schönen Wellenfurchen, auf der Oberseite undeutliche Steinsalzpseudomorphosen,
	0,20—40 »	weißer oder gelber, glimmeriger Sandstein, teilweise mit vielen runden Löchern,
	0,87 »	hellgrüner Sand, oben kiesig mit kleinen Quarzgeröllen,
	0,08 »	grüner sandiger Ton,
	0,50 »	grünweißer Sand, teilweise ockerig,
	0,35 »	heller dünnplattiger, ebenflächig schiefriger Sandstein,
	0,06 »	graugrüner Ton, z. T. plastisch, z. T. sandig.
	0,70 »	schiefriger heller Sandstein mit runden Löchern.
	—	Härtere Pflaster von hellem Sandstein mit kugeligen Löchern.

Wenn dieser Schichtenkomplex nicht an beiden genannten Plätzen gleichmäßig von echtem Röt überlagert würde, könnte man versucht sein, ihn auch für Pliocän zu halten. Denn der gleiche Wechsel von Sand, Geröllagen, plastischem Ton, Eisensandstein und auch schwach kohligem Lettenschiefer charakterisiert vielfach das Pliocän des Blattes Großenlüder, z. B. am Merzbach, wie wir später sehen werden. Aus dieser merklich überraschenden Ähnlichkeit der Bildungen geht wenigstens für mich auch die Annahme einer gleichen Entstehungsart des Chirotheriumsandsteins unter ziemlich gleichen Bedingungen, also auch ähnlichem Klima hervor. Der Chirotheriumsandstein ist eine kontinentale, aber fluviolakustre Bildung.

Die grünlichen Sandsteine des Chirotherium-Horizontes zeichnen sich vereinzelt auch durch Chalcedonführung aus, so am Unterrand des Wäldchens auf dem linken Uferhang des Bimbachtales zwischen den beiden erwähnten Aufschlüssen. Dolomitknauer wurden

dagegen nicht wahrgenommen. Das charakteristische Merkmal des Chirotheriumsandsteins sind außer den Ripplemarks die wulstige Beschaffenheit der Oberfläche mit den häufigen Kriech- und Gleitspuren und Netzleisten, welche mit Bestimmtheit auf ehemalige Seestrand-Bildungen hinweisen. Man findet sie in schöner Ausbildung außer an genannten Punkten besonders in der Schlucht am SO.-Hang des Aschenberges, nördlich vom Fuldaer Calvarienberg, in Istergiesel und bei Oberrode auf dem linken Gieselufer.

Der Röt oder Obere Buntsandstein.

Der Röt tritt auf dem zuletzt kartierten nordwestlichen Teil des Blattes Großenlüder auf der SW.-Seite des großen Grabens in zusammenhängendem Zuge, auf dem NO.-Rand desselben Grabens aber nur in kleinen, schwer nachweisbaren Fetzen zwischen dem Hauptbuntsandstein (der Mühlberge und Pfingstheide) im NO. und Mittlerem Keuper im SW. auf.

Die ganze Fläche des Röt dient der Feldwirtschaft.

Der Untere Wellenkalk.

Blanckenhorn, Muschelkalk, Blätter wie oben.

Der Untere Wellenkalk, den man in voller Ausbildung und regelmäßiger Auflagerung auf dem Röt in der östlichen Hälfte des Blattes nur zweimal, nämlich in der jeweilig mittleren Scholle des Schulzenberges und der gegenüberliegenden Hainberge, kennen lernen kann, findet sich in der westlichen Hälfte des Blattes nur im Weinberge wieder und zwar auf dessen Südabfall. Er ist dort übrigens außerordentlich schwach entwickelt.

Eine Oolithbank konnte an diesem Abhang nicht nachgewiesen werden.

Terebratelbank.

Auch die Terebratelbank ist hier am Weinberge nicht in typischer Ausbildung entwickelt. An ihrer Stelle ist eine Spiriferinenbank durch kleine Steingruben auf der Bergeskante erschlossen. Das ist ein gefleckter, bläulich-gelblicher, oolithischer Kalk voll *Gervillia mytiloides*, *Myophoria laevigata*, *Myalina eduliformis*, *Pecten discites*, *Spiriferina fragilis* und sehr vielen Crinoidenstielgliedern. Terebrateln sind auch vorhanden, aber seltener.

Auf dem kegelförmigen, südlich vom Weinberg gelegenen Hühnerküppel hält man ebenfalls vergeblich nach einer echten Terebratelbank Umschau. An ihrer Stelle erscheint eine 15 cm dicke Petrefaktenbank, bald fleckig wie sonst die Terebratelbänke sind, mit *Myophoria vulgaris*, *ovata* und *orbicularis*, *Gervillia mytiloides*, *Lima lineata* und Crinoidenstielgliedern, bald mehr grauweiß wie die Gregarienbänke mit *Omphaloptycha gregaria*.

Am Langenberge westlich Großenlüder tritt die Terebratelregion unterhalb der Wallfahrtskapelle direkt auf dem Wege nach Müs auf, aber auch hier in einer ganz eigenartigen Beschaffenheit, die durch die unmittelbare Nähe der entlang des Weges streichenden Verwerfung bedingt ist. Beim ersten Anblick möchte man sie für grobkörnigen Sandstein halten, bis man in den einzelnen Körnern lauter Dolomitrhomboeder erkennt, die zu einem sandigen Grus zerfallen sind. Beim Zerschlagen der festeren Stücke gelingt es, Stielglieder von *Encrinus* und Kerne von *Omphaloptycha gregaria* und *Pecten discites* zu gewinnen.

Dies ist übrigens nicht das einzige Vorkommen einer derartigen dolomitischen Ausbildung der Terebratelbank auf Blatt Großenlüder. Ich lernte ein solches schon früher im W. des Löschberges am Lingegrund in einem Steinbruch zwischen Oberbimbach und Rödges kennen. Dort war es die nordöstliche Grabenrandspalte, welche dicht neben der Terebratelbank die kleine Muschelkalkscholle abschnitt.

Durch die Eck'sche Abhandlung S. 284 wissen wir, daß die in Großenlüder erschlossene St. Georgsquelle sich nach Reichard namentlich »durch den Gehalt an schwefelsaurer Talkerde« auszeichnet, daher sie auch »Hessisches Bitterwasser« genannt wird. Diese Großenlüderer Quelle liegt genau auf der südwestlichen Grabenrandspalte, von welcher dann im NW. von Großenlüder Seitenverwerfungen in westsüdwestlicher Richtung zum Langenberge abzweigen.

Bücking hat neuerdings in einer Abhandlung: »Über einige merkwürdige Vorkommen von Zechstein und Muschelkalk in der Rhön, v. Koenen-Festschrift 1907« ähnliche Umwandlungen von

Muschelkalkgesteinen beschrieben und mit den Magnesia-haltigen Quellen, die auf Spalten zirkulieren, in Verbindung gebracht. Die vorliegenden 2 Fälle auf Blatt Großenlüder, welche Bücking noch unbekannt waren, können als weitere Beispiele herangezogen werden und ebenso noch ein drittes Vorkommen an der NO.-Randspalte des großen Fulda-Lüder-Grabens dicht bei Salzschlirf oberhalb des dortigen Wasserwerkes, wo Unterer Wellenkalk in zechsteinartigen Dolomit umgewandelt ist, hart an der Spalte neben Buntsandstein.

Natürlich ist der Muschelkalk und auch die Terebratelbank nicht jedesmal an den Grabenspalten dolomitisiert. So finden wir eine Scholle mit der Terebratelbank in typischer Ausbildung noch einmal an der nordwestlichen Randspalte am Wege, der von Großenlüder in nordwestlicher Richtung nach Hemmen führt. Sie fällt hier von der Randspalte nach SW. zum Innern des Grabens ab und führt neben Crinoidenstielgliedern auch viele Terebrateln.

Die Schaumkalkregion.

Die größte Verbreitung innerhalb des Muschelkalksystems zeigt in der Umgebung von Großenlüder die Schaumkalkregion. Sie setzt teilweise für sich allein ganze Schollen zusammen, so die des Galgenbergs, Hohlebergs und des nördlichsten Gipfels des Langebergs. Gute Aufschlüsse bieten die Steinbrüche des Hohlebergs, welche den Herren Köhl und von Keitz zu Großenlüder gehören, sowie auch die Steinbrüche auf dem Weinberge südlich Müs.

Auf dem Hohleberg fallen die Schichten im allgemeinen nach S. ein gegen die vorbeistreichende Verwerfung, sind aber in sich noch durch kleinere »Risse« mehrfach verschoben. Deutlich lassen sich in dem Profil der Steinbrüche 2 oolithische oder Schaumkalkbänke unterscheiden von 3,20—3,30 und 1,21 m Mächtigkeit, die durch 2,65 m Wellenkalk getrennt sind. Charakteristisch sind in letzterem wie in den Deckschichten die wiederholten Lagen mit diskordanter Schieferung:

Profil von oben nach unten:

	0,06	m	schiefriger Wellenkalk,
	0,05—06	»	eine dichte Bank mit Muschelquerschnitten,
	0,03—05	»	schiefriger Wellenkalk,
	0,02—05	»	kavernöse Petrefaktenbank,
	0,55	»	Wellenkalk,
	0,03—04	»	kavernöse graugefleckte Petrefaktenbank mit Dentalien,
	0,06	»	diskordant- bis senkrechtklüftiger Wellenkalk,
	1,35	»	Wellenkalk,
	0,15	»	kavernöse Petrefaktenbank,
	0,18	»	Wellenkalk,
	0,10	»	kavernöse Petrefaktenbank,
	0,37	»	Wellenkalk,
	0,11—13	»	blaugraue dichte Petrefaktenbank,
	0,06	»	diskordant schiefriger Wellenkalk,
	0,07	»	dichte bläuliche Petrefaktenbank,
	0,12—13	»	ebenschiefriger Wellenkalk,
	0,05	»	Petrefaktenbank,
	0,03	»	dünnschiefrige Zwischenlage,
Obere Schaumkalkbank 1,21 m	0,25	»	blaue Petrefaktenbank mit ockergelben Oolithkörnern, *Pecten discites*,
	0,36	»	knollige harte Zwischenlage,
	0,60	»	oolithische Petrefaktenbank mit knolliger Zwischenlage,
2,65 m	0,35	»	dunkelblauer dichter, schräg bis senkrecht klüftiger Kalk,
	0,08	»	Kalk mit Ripplemarks auf der Schichtfläche,
	2,09	»	Wellenkalk, dabei 0,33 m von oben eine diskordant schiefrige oder schräg klüftige Bank von 0,07 m,
Hauptschaumkalkbank	0,18	»	grobwulstige Bank,
	3,20—30	»	Oolithkalk, rostig mit unbedeutenden, unregelmäßigen Zwischenlagen.

Summa 10,47—67 m.

In den Schaumkalkbrüchen auf dem Weinberge südlich Müs ist die untere oder Hauptschaumkalkbank in einer Stärke von 2,34 m aufgeschlossen. Das Gestein erscheint hier bald konglomeratisch, erfüllt von kleinen Geröllen und zahlreichen Crinoidenstielgliedern, bald oolithisch, wobei die Oolithkörner nachträglich zuweilen völlig in Dolomitkrystalle umgewandelt erscheinen, bald liegt ein löchriger, von Röhren durchzogener Korallenkalk, ähnlich dem Korallenkalk in der Terebratelregion des Blattes Hünfeld vor.

Aber hier konnten an den Röhren nirgends deutlich Rippen oder Septen erkannt werden, wie das in der Hünfelder Gegend der Fall war.

Die Schaumkalkbänke werden in den genannten Steinbrüchen wesentlich zum Kalkbrennen gewonnen, nicht oder jedenfalls weniger als Bausteine, da als letztere in der ganzen Gegend die billiger erhältlichen und brauchbareren Buntsandsteine dienen.

Wo die Schaumkalkregion stark zerklüftet ist, wie am nördlichen Langeberg, treten in ihrer Oberregion weiße, mehlige Lagen aus stark dolomitischem Mergel auf, die zum Bestreuen der Felder (Kalkdüngen) gegraben werden.

Mittlerer Muschelkalk.

Das Auftreten des Mittleren Muschelkalkes im westlichen Teil des Blattes Großenlüder beschränkt sich auf einen langen, gewundenen, schmalen Streifen auf dem Weinberg und Langeberg und auf 3 in einer Richtung aneinander gereihte rings isolierte Inseln mitten im Gipskeuper des Grabens nördlich Großenlüder. Auf der auffälligsten und größten dieser Inseln, dem sogen. Haberküppelchen, ist die neue evangelische Kirche des Ortes erbaut.

Oberer Muschelkalk.

Der Obere Muschelkalk tritt im SO. und S. von Müs in Form von 2 geschlossenen Mulden auf, deren kleinere den höchsten Gipfel des Langeberges bildet, während die größere sich über den Hölzerbach hinüberzieht und hier auf dessen linkem Ufer noch eine Bedeckung durch Lettenkohlenkeuper und Diluvium trägt. Steinbrüche sind hier nirgends im Oberen Muschelkalk angelegt.

Die Oberregion der Nodosenschichten mit dem Leitfossil *Ceratites semipartitus* wurde im SSO. von Müs beobachtet.

Lettenkohlenkeuper.

Der Lettenkohlenkeuper erscheint im W. des Blattes Großenlüder in nur sehr geringer Verbreitung in Form von kleinen Trümmerschollen an der südwestlichen Randspalte des Grabens zwischen Röt und Gipkeuper im SW. von Oberbimbach, ferner

Blanckenhorn, Keuper, Blätter wie oben.

in Muldenform im S. von Müs auf dem linken Ufer des Hölzerbaches.

Links vom Wege Oberbimbach-Kleinlüder sieht man an einem Wasserriß gerade längs der Grenze von Gipskeuper und Röt einen langen, schmalen Streifen bedeckt von lauter Trümmern von Gesteinen des Lettenkohlenkeupers:

1. Braunem Kalk mit Glaukonitkörnern,
2. grauem, krystallinischem Dolomit mit Knochen und Zähnen von Fischen.
3. ebenflächigem Kalkstein mit Fischschuppen und *Anoplophora lettica* auf der Oberfläche,
4. im Bruch ockergelben Kalkstücken, auf der Oberfläche ganz besetzt mit schönen prismatischen Aragonit-Verwachsungsdrillingen,
5. graugrünen Steinmergeln mit violetten Tongallen,
6. roten Letten,
7. schwarzen kohligen Letten,
8. grauem schiefrigem, glimmerhaltigem, dolomitischem Tonsandstein,
9. Breccie aus grauen Tonkalkstücken mit ockrigem Bindemittel,
10. oolithischem Grenzdolomit, gelblich oder besser grau mit gelben Oolithkörnern, darin *Myophoria Goldfussi.* (Auch in dem klassischen Keuperprofil von Angersbach, Station der Eisenbahn westlich Salzschlirf, ist der Grenzdolomit oolithisch und führt *Myophoria Goldfussi.)*

Geringere Spuren der nämlichen Gesteinsarten traf ich 300 m weiter nordwestlich an der gleichen Grabenrandspalte im W. von Oberbimbach in den Wasserrissen am Ostfuße des »Gemeindsberges«.

Die Mulde der Lettenkohle im SSW. von Müs ist regelmäßig auf allen Seiten von Nodosenkalk umgeben. Dort enthalten sowohl Tonmergel von graugrüner Färbung als gelbgrauer Dolomit Abdrücke von Anoplophoren.

Bunter Keuper.

Der Mittlere oder Bunte Keuper auf dem Blatte Großenlüder zerfällt in 2 Hauptabteilungen, den eigentlichen Gipskeuper (km1) und den Steinmergelkeuper (km2), die aber bei der vorliegenden Aufnahme noch nicht kartographisch durch besondere Farben geschieden wurden mangels guter Aufschlüsse und wegen des Fehlens eines charakteristischen und konstanten Grenzhorizontes zwischen beiden.

In dem klassischen außerhalb des Blattes gelegenen Keuper-

profil bei Angersbach auf Blatt Lauterbach im W. von Salzschlirf, das zum Vergleich herangezogen zu werden verdient, sieht man über dem oolithischen Grenzdolomit mit *Myophoria Goldfussi* zunächst einen etwa 30—33 m starken Wechsel von grauen, graugrünen, gelben, roten und violetten Mergeln mit härteren unregelmäßigen Lagen und Adern voller Quarz- und Kalkspatkrystalle. Charakteristisch sind insbesondere die wohl ausgebildeten hexagonalen, beiderends pyramidalen Quarzprismen. Es folgt eine 1—1,20 m mächtige, wichtige Bank von rotem, glimmerigem Sandstein als Vertretung des Schilfsandsteins (!), sodann 50 m Wechsel von mürben, grauweißen, blaugrünen, roten und violetten Mergeln, durchzogen von Netzadern mit harten, meist heller gefärbten oder roten Steinmergelbänken bis zum Beginn des überliegenden Rät. In dem ganzen oberen Komplex über dem Schilfsandstein fehlen die erwähnten eigenartigen kleinen und großen Knauer und Lagen mit den weißen Quarzkrystallen ganz.

Das beste Bunte-Keuperprofil des Blattes Großenlüder, die Schlucht am Bienfeld im S. von Oberbimbach am Wege zur Körbelshütte, schließt nur den tieferen oder eigentlichen Gipskeuper auf und zwar im ganzen nur etwa 19 m davon. Dieser Schichtenkomplex ist hier, etwa noch durch Parallelsprünge, in vier Schollen mit mehrfach wechselndem Einfallen zerstückelt. Es herrschen dunkelrote und graugrüne, bröcklige Tonmergel vor. Die härteren Bänke dazwischen bestehen aus blaugrauem, gelbem oder rotem, kavernösem oder dichtem Dolomit, dolomitischem Kalk oder Mergelkalk mit Adern von Eisenocker oder Kalkspat und Hohlräumen, ausgekleidet von Eisenocker und Kalkspat und z. T. gespickt mit isolierten Quarzkrystallen. Echte sogenannte Steinmergelbänke fehlen.

In den meisten, nicht durch solche Wasserrisse deutlicher erschlossenen Vorkommen des Bunten Keupers im Grabengebiet kann man auch auf den Feldern und Wegen die kleineren und größeren, breccienartigen Knollen von Quarz-Kalkspat beobachten, so namentlich in der westlichen, nördlichen und östlichen Umgegend von Großenlüder, in einer kleinen isolierten Scholle auf dem Muschelkalkplateau des Weinberges, im N. der Wallfahrtskapelle am Lange-

berge, am Fuße des Hohleberges. Vielfach, so im SW. von Oberbimbach, werden dieselben harten Knauer eisenschüssig und bedecken sich noch mit Kugeln von gelbem Glaskopf.

Schilfsandstein wurde innerhalb des Blattes Großenlüder nirgends mit Bestimmtheit nachgewiesen. Am Wege von Oberbimbach nach Kleinlüder sah ich rote Sandsteinlagen im Bunten Keuper, aber nur von 0,15 m Stärke. O. Speyer wies auf ein Vorkommen eines lichtgelblich grauen, festen, feinkörnigen Sandsteins mit Glimmerschüppchen am sogenannten Hohlmichelsborn, an der Stelle des heutigen Großenlüderer Wasserwerkes, hin, der aber heute nicht mehr zu sehen ist.

Dem Oberen Bunten Keuper oder Steinmergelkeuper möchte ich vorläufig wenigstens den Komplex von bunten, aber vorherrschend grauen, seltener gelben Schiefertonen und dichten, feinporösen oder kavernösen Steinmergeln und Toneisenstein zuweisen, den der S.—N.-Feldweg am Merzbach aufschließt. Sie verwittern schwer und zerfallen nur in sich und zwar in rundliche oder eckige scharfkantige Stücke und bilden so einen schlechteren Boden als die mürberen, vorherrschend roten Gipskeupermergel.

O. Speyer hatte früher gerade dieses Vorkommen als »unteren Gipskeuper« hingestellt. Man beobachtet diese vorwiegend hellen, grauen Bröckelmergel auch an dem Wege von der Wiesenmühle nach Großenlüder, d. h. nur an dem ersten Hügel rechts nach Unterschreitung der Eisenbahn.

Rät.

Zwischen den beiden eben erwähnten Vorkommen von Steinmergelkeuper liegt muldenförmig das Rät der Wiesenmühle und und Koppelhute, früher von O. Speyer als Lettenkohlenkeuper aufgefaßt. Ganz wie bei Angersbach, wo das Rät mindestens über 9 m Mächtigkeit hat, besteht es auch hier aus einem wiederholten Wechsel von grünem Tonquarzit, grauem Quarzit, Sandsteinschiefer, kalkfreiem, grüngrauem oder geflecktem Steinmergel mit schwarzen oder grauen, schieferigen, glimmerigen Letten. Schwefelkies ist zuweilen in kleineren oder größeren Flecken darin verteilt. Im Gegensatz zu dem fast fossilfreien Mittleren Keuper, der höchstens vereinzelt Abdrücke von *Corbula(?) Keuperina* führt, zeigt das Rät

nach einigem Suchen auch Petrefakten und zwar Steinkerne und Abdrücke von gesellig lebenden Bivalven: *Protocardia rhaetica*, eine oder zwei kleine (neue?) *Modiola* sp., eine quereiförmige bis oblonge flache *Anoplophora*? mit deutlichen konzentrischen Runzeln, aber ohne Kiel. Ferner gelang es auch, aus einem schwefelkiesreichen Sandstein Proben eines richtigen Bonebed, reich an Schuppen, Zähnen und Knochen von Fischen zu sammeln. Außerdem sah ich vereinzelte Knochensplitter in harten Steinmergelstücken auf dem Felde im NO. der Wiesenmühle.

Miocän.

Blanckenhorn, Tertiär, Blätter wie oben.

In bezug auf das schon im vorjährigen Bericht besprochene Vorkommen von Untermiocän am Himmelsberge ist nachzutragen, daß die sogenannte Braun- oder Moorkohle von dort nach den neuerdings durch Potonié eingeführten Bezeichnungen ein Dopplerit-Sapropel ist, d. h. ein Faulschlamm mit reichlichem Humussäure- bezw. Schlämmzusatz und vielen Ligniteinschlüssen. Bei der Verbrennung entwickelt er reichlich Gase.

Die Bestimmung der Pflanzenreste in der Abhandlung von H. Engelhardt (Abh. d. Senckenberg. naturf. Ges. 1903) soll nach Herrn Dr. Gothan sehr revisionsbedürftig sein.

Pliocän.

Den schon früher mitgeteilten Pliocänprofilen auf Blatt Großenlüder seien zur weiteren Charakterisierung dieser Formation noch folgende Profile angereiht.

1. Auf dem östlich anstoßenden Blatt Fulda am Schützenhaus in Fulda, Fundstätte der in der Literatur vielfach erwähnten Mastodonreste:

Oben: Löß.

Pliocän:
- Rhönschotter.
- Tertiärer Sand mit eckigen Quarzkieseln.
- Rötlich grauer Ton, wechselnd mit Lagen von Kalksteinbrocken, Geröllen des Wellendolomits.
- Hier Zähne und Knochen von *Mastodon arvernensis* und *Borsoni*.
- Weißer Sand von 1 cm Dicke.
- Hellgelber Ton mit kleinen Kalkgeröllen.
- Muschelkalk.

2. Auf dem nördlich benachbarten Blatt Salzschlirf im N. von Eichenau. Lehmgrube von oben nach unten:

Pliocän 2,95 m:
- 0,45 m gelbbrauner Verwitterungslehm,
- 1,15 » rotbrauner Lehm mit graugrünen senkrechten Adern,
- 0,40 » rotbrauner Lehm mit schwarzen Manganadern,
- 0,40 » rotbrauner Lehm ohne Adern,
- 0,40 » graugrüner Ton . . . . . , plastisch,
- 0,60 » rotbrauner » »

Schotter und Sand,
Buntsandstein.

3. Auf Blatt Salzschlirf, Eisenbahneinschnitt im S. von Salzschlirf auf dem rechten Ufer des Altefeldbaches:

ca. 9 m ockergelber, lehmiger, eisenhaltiger Sand und Lehm, darin mehrfach Lagen von Eisensandstein oder Toneisenstein, namentlich im oberen Drittel,
Feiner Quarzkies,
Rote Letten } des Hauptbuntsandsteins.
Sandstein }

4. Auf Blatt Großenlüder selbst: Wegeinschnitt westlich vom Merzbach unweit der Wiesenmühle.

Dunkel ockergelber, eisenschüssiger Sand mit schwarzen harten Eisensandsteinlagen,
Grauer plastischer Ton, nach unten und oben sandig und gelb werdend,
Ockergelber Sand mit Kieslagen, z. T. verfestigt zu Sandsteinschiefer,
Darunter Steinmergelkeuper.

5. Im WSW. von Oberbimbach in tiefem Wasserriß:

Diluviale Schotter und Trümmer von Röt,
Grauer plastischer Ton,
Ockergelber Sand mit Buntsandsteingeröllen und Eisensandstein,
Im Liegenden Gipskeuper.

Eisenstein- und Ortsteinbildung?

Blanckenhorn, Eisenstein- und Ortsteinbildung. Blätter wie oben.

Schon die zuletzt gegebenen Profile 3–5 zeigen die innige Verknüpfung der Eisensteinbildungen mit dem Pliocän. Trotzdem habe ich wie früher auch jetzt versucht, die auffälligeren Eisensteinvorkommnisse nach Möglichkeit von dem sonstigen eisenärmeren Pliocän auf der Karte zu trennen, d. h. durch eigene Farben zur Darstellung zu bringen. Neben dem gewöhnlichen und verbreiteten Eisensandstein kommen überall beschränkter auch reine Roteisensteine, Rötel und Brauneisensteine vor.

Der Eisenstein erinnert oft in seiner Beschaffenheit an den

sogenannten Ortstein. An einem Wasserriß in der Nähe des obigen Profils 5 schien übrigens tatsächlich eine Art Ortstein aufzutreten, d. h. eine schwarzbraun gefärbte, sandige, noch nicht verfestigte Schotterlage. Ich hielt die schwarzfärbende Substanz zuerst für Psilomelan. Aber sie gab keine Manganperle und Manganschmelze und verwandelte sich beim Glühen in die rote Eisenfarbe, war also doch wohl z. T. organischer Natur. Es kommt also zuweilen wohl auch Ortstein im Pliocän oder Diluvium nahe der Oberfläche vor. In den meisten Fällen aber widerspricht das äußere Vorkommen der Erklärung als richtige Ortsteinbildung durchaus. Die harten, schwarzen oder rotbraunen Sandsteine zeigen tatsächlich Eisenverbindungen als Bindesubstanz, die zuweilen allein auftritt, und sie bilden auch keineswegs wie der Ortstein das Liegende einer oberen ausgelaugten und ausgebleichten Bodenschicht, des Bleisandes, sondern einfach eine Verfestigungszone von eisenschüssigem Pliocänsand, gewöhnlich in der Umgebung einer wasserhaltenden Tonschmitze, an deren Grenze die wandernden Lösungen festgehalten wurden.

Der Vergleich aller von mir studierten Profile auf Blatt Großenlüder und sonstigen Blättern der Rhön bis zum Blatte Ostheim v. d. Rhön läßt es für mich außer Zweifel, daß die gelben Sande selbst pliocänen Alters sind. Fraglich bleibt nur, in welche Zeit die lokale Verfestigung zu harten Sandsteinen fällt, ob ziemlich gleichzeitig, bald nachher oder erst viel später.

Was die Verbreitung der Eisensteine betrifft, so erscheinen sie mit Vorliebe an der Oberflächen-Grenze von 2 verschiedenen Triasgliedern, und zwar solchen, die eisenreich und rot gefärbt sind, nämlich dem Hauptbuntsandstein, Röt und Bunten Keuper, also auf den Rändern des Großen Grabens, da, wo Verwerfungen laufen, oder sie dehnen sich von ihm aus gegen das Innere des Grabens zu. Sie hängen also offenbar mit Quellen zusammen, die ehemals aus den Randspalten des Grabens zwischen genannten eisenhaltigen Triasgliedern heraustraten und dieselben vorher auslaugten. Daß die Lösung der Eisenverbindungen nur oder vornehmlich unter Mitwirkung von Humussäuren stattfand, scheint mir noch nicht

bewiesen. Keinenfalls hängen auf Blatt Großenlüder die Eisensteine mit dem Vorkommen von Basalttuffen zusammen, so wie das im Vogelsberg bei Grünberg, Mücke, Atzenhain, Lanzenhain usw. der Fall ist.

Bisher sind die Eisenerze auf Blatt Großenlüder nicht Gegenstand der Gewinnung geworden. Es sollen aber mehrere Verleihungen auf Eisen bei Unterbimbach und der Wiesenmühle existieren, und zwar an Gewerkschaften aus Hagen oder Siegen in Westfalen[1]). Im benachbarten Blatte Salzschlirf sind die ähnlichen bei Landenhausen, Eichenau und Salzschlirf gelegenen Eisenerzlager Eigentum der Gewerkschaft Elisenburg bei Hungen unweit Grünberg. Die durch ein großes Hüttenwerk in Meiderich vorgenommene Analyse hat ergeben, daß sie bis zu 40 % reinen Eisengehalt besitzen, also bei steigender Nachfrage einen Abbau lohnen könnten.

Von Eruptivgesteinen kann man auf Blatt Großenlüder unterscheiden Basalt, Dolerit, Tuffe mit Basalt, Tuffe mit vorherrschendem Dolerit.

Basalt.

Blanckenhorn, Eruptivgesteine, Blätter wie oben.

Zu den 4 bereits im Jahre 1906 beschriebenen Basaltvorkommen vom Kalvarienberg bei Fulda, Schiebberg, Hainbergen und Himmelsberg kommen noch folgende nahe dem Westrand der Karte, in der Reihenfolge von S. nach N. geordnet:

1. Weißestein am Hofe Erlenstruth, ein Basaltrücken schmal in O.—W.-Richtung, südlich gegenüber einer kleinen Kuppel isoliert. Außerdem westlich vom Erlenstruthhof noch ein O.—W.-Rücken mit Nadelholzbedeckung im SO. von Hainzell bis zum Kartenrand.

Diese 3—4 Hügel gehören wohl einem einzigen von W. kommenden Erguß an. Sie bestehen aus einem bröckligen Basalt, der bei Verwitterung weiße Flecken regelmäßig verteilt zeigt und in lauter Brocken oder Kügelchen zerfällt, ähnlich dem Basalt des Himmelsberges (z. T.). Nach Chelius: »Geolog. Führer

[1]) Das Oberbergamt in Clausthal oder das Bergamt zu Schmalkalden wird vermutlich darüber nähere Auskunft geben können.

durch den Vogelsberg« S. 32 tritt diese weißliche Tüpfelung hauptsächlich bei Basalten mit nephelinitoider oder basanitoider Grundmasse auf. Ob diese Basalte tatsächlich Nephelin führen, ist noch nicht durch mikroskopische Untersuchung geprüft. Diese petrographischen Spezialstudien sollen erst später ausgeführt werden an der Hand der noch anzufertigenden Dünnschliffe. Proben sind genügend gesammelt.

2. Kleines Vorkommen von plattig-schiefrigem Basalt im Basalttuff 100 m im NNO. des Ripphofs an der Wegkreuzung.

3. Kleine Kuppe im Heckelgraben auf dessen linker Seite, umgeben von Buntsandstein.

4. Atzmannstein. Decke in O.—W.-Richtung, nach W. noch über den Kartenrand hinaus reichend, nach O. spitz mit herrlichem Aussichtspunkt vorspringend. Von S. greift Buntsandstein mit einer Doleritkuppe zungenförmig in die Basaltdecke ein. Im SO. befindet sich ein Steinbruch, der Säulenbildung aufschließt. Der Basalt ist reich an fremden Gesteins-Einschlüssen: Granit, z. T. angeschmolzen, Pegmatit, Gneis, Talkschiefer, Sandstein (entfärbt), Olivinfels; ferner mit Mineraleinschlüssen: Olivin, Augit, Feldspat (mit konzentrischer Zonenanordnung) und neuen Ausscheidungen in Drusenräumen: Opal, Delessit, Natrolith, Sphärosiderit.

5. Großenlüder mitten im Dorf an der Hauptstraße Fulda-Lauterbach links gegenüber der Kirche, wo später das neue Schulgebäude hinkommen soll.

Dolerit.

Der grobkörnige Feldspatbasalt oder Dolerit ist im Gegensatz zu allen vorhergenannten Basaltvorkommen stets frei von makroskopischen Olivineinschlüssen und Drusen. Ich konnte 4 Vorkommnisse unterscheiden:

1. Am Wispelohn, Plateau im N. von Kleinlüder, im Tuff.

2. Im W. des Kleinlüderer Wasserwerks im SO. vom Engelshof im Wald, umgeben von Tuff.

3. 750 m nordwestlich vom Ripphof gerade auf dem Kartenrande.

4. Kleine Kuppe auf dem Atzmannstein neben der N.—S.-Straße Müs-Blankenau.

Basalttuff.

1. Im SO. des basaltischen Atzmannsteinplateaus spielt Basalttuff eine dominierende Rolle. Die Stellen des sanften, mit Feldern bedeckten Gehänges, wo der Basalttuff oder der mit ihm hier zusammen vorkommende Basalt sicher anstehend nachgewiesen werden konnte, sind genau auf der geologischen Karte verzeichnet. So kamen 14 kleinere oder größere Flecken heraus, während das zwischen ihnen liegende zweifelhafte, wenig charakterisierte Terrain zunächst als Gehängelehm mit Basaltbeschotterung dargestellt wurde. Es bleibt aber immerhin denkbar, daß nicht viele kleine, sondern nur ein einziges größeres, zusammenhängendes Eruptionsgebiet vorliegt. O. Speyer hat übrigens bei seiner früheren geologischen Aufnahme auch den größeren Teil des Abhangs unterhalb des Atzmannsteiner Deckenbasalts als »Lehm mit Basaltgeröllen« kartiert und nur an zwei Stellen Basalttuff angegeben. Bei meiner Scheidung zwischen dem Basalttuff und dem Gehängelehm mit Basaltschottern dienten mir besonders zwei Erscheinungen als »Leitformen«, erstens die großen, nicht transportierten brotlaibartigen Basaltblöcke mit konzentrisch schaliger Absonderung (reich an Olivin), zweitens die überall im Tuff verbreiteten zahlreichen kleinen und großen Knollen von gelbem, weißgelbem, auch grünlichem Opal oder Hornstein.

2. Tuff, nicht deutlich als solcher ausgebildet, in der Umgebung des oben erwähnten kleinen Vorkommens von schiefrigem Basalt an der Wegkreuzung im NNO. des Ripphofes. Hier ist kein Opal gefunden worden.

3. Im SW. des Ripphofes am Kartenrand Tuff mit Opalen oder Hornstein und Einschlüssen von Basalt mit Kalkspat als Drusenausfüllung.

4. Breccie aus eckigen Basaltstücken, Schlacke, Röt, Buntsandstein, Granit (mit Kruste aus dichtem Basalt), Augitkrystallen im W. von Kleinlüder im N. der Bierbrauerei am Abhang des Lüdertales, aber nur 4—5 m hoch über dem Tal aufsteigend, indem weiter oben Buntsandstein folgt. Es ist eine echte Reibungs- oder Schlotbreccie im Sinne Bücking's, also völlig an-

ders beschaffen wie die Tuffe 1—3. Nach ihrer Beschaffenheit könnte sie auch einem Schlammstrom angehören, nach ihrer Lage aber nicht.

5. Untergeordnetes Vorkommen von Tuff im S. von Hainzell neben dem dortigen bröckligen Basalt.

Dolerittuff und Schlacke.

Im NW. und W. des Ripphofes bestehen die Höhen am Westrande des Blattes aus Tuffen und blasiger Schlacke. Eingeschlossen sind darin rundliche Doleritblöcke, sowie an einigen Stellen anscheinend auch Basaltblöcke. Die grobblasigen Schlacken sind stark zersetzt, von violetter Farbe. Alle feinen Poren wie auch die Blasen zeigen Neuausscheidungen von glitzerndem Hyalit, Sphärosiderit oder Brauneisenstein, seltener Schwefelkies. Auch bei den eingeschlossenen Basaltblöcken zeigen die Drusen Ausfüllung mit braunem Glaskopf.

Im S. und SSO. des Ripphofes findet sich außer Tuff blasige graue Schlacke. Die Blasen sind reich an Sphärosiderit. Bemerkenswert ist das Vorkommen von größeren Blöcken von Jaspis als Ausscheidung im Tuff.

Im SO. vom Engelshof trifft man blasige schlackige Lava stark zersetzt. Als Produkte der Zersetzung bemerkt man viel ein gelbgrünes Delessit- oder Chlorit-Mineral, Hyalit, Chalcedon und Sphärosiderit. Innerhalb dieses Tuff- und Lavagebietes erscheint typischer Dolerit anstehend nahe dem Kleinlüderer Wasserwerk und auch am Wispelohn, bis wohin das Tuffgestein zungenförmig sich nach O. ausdehnt.

Im N. von Kleinlüder setzt Tuff mit runden Doleritblöcken mitten im Buntsandstein am Fuße des linken Ufergehänges auf.

C. Lagerungsverhältnisse und Tektonik.

Die Verbreitung der auf Blatt Großenlüder zu Tage tretenden Triasschichten wird — abgesehen von der natürlichen Entblößung durch die Wirkung der Denudation und Erosion — durch die Störungen in zwei Hauptbruchzonen beeinflußt, die einander

parallel das Blatt in SO.—NW.-Richtung schräg durchziehen. Erst diese mannigfaltigen Brüche bringen Abwechslung in das sonst einförmige, vorherrschend Hauptbuntsandstein zeigende Bild, indem zahlreiche Schollen von Muschelkalk und Keuper in diesen Gräben eingesunken sind.

Beide Gräben nehmen ihren Anfang in dem östlich sich anschließenden Blatte Fulda, in welchem sie auch miteinander bogenförmig in Verbindung treten.

Der nordöstliche, kürzere der beiden Gräben tritt an der Stadt Fulda, die ihm ganz angehört, in den Bereich unserer Karte, erreicht aber schon nach kurzem Verlauf an einer Querlinie Horas-Langebachtal sein Ende. Der weitere Teil des Fuldatals, das alsbald in reines Buntsandsteingebiet eindringt und sich hier verengt, hat mit dem Grabenbruch nichts mehr zu tun. Er ist ein echtes Erosionstal und späterer Entstehung als die Grabeneinsenkungen.

Der längere südwestliche Grabenzug zerfällt innerhalb des Blattes Großenlüder in vier verschiedene Abschnitte.

Der erste im SO. reicht bis Sickels und bietet nur einzelne kleine Schollen von jüngerem Triasgebirge (noch ohne den Bunten Keuper), die bei Johannisberg und Zirkenbach zwischen dem Buntsandsteingebirge und unter starker Pliocän- und Diluvialbedeckung zerstreut liegen.

Erst an der Straße Fulda-Giesel beginnt bei der Niederroder Schneidemühle und in Sickels je ein zusammenhängender Zug von Muschelkalkschollen mit Einfallen nach dem Grabeninnern zu und Buntem Keuper in der Mitte.

Von der Linie Elbrichshof-Unterbimbach an verschwindet die Muschelkalkeinfassung wieder, und es tritt im SW. Röt, im NW. Buntsandstein (noch mit 2 unscheinbaren Rötfetzen) direkt an den Keuper des Grabentiefsten.

In der Gegend von Grossenlüder treffen wir auf den vierten Abschnitt des Grabens, den kompliziertesten. Am NO.-Rand bemerken wir nahe am Rande unseres Blattes im NO. des Bahnhofes wieder zertrümmerte Röt- und Muschelkalkschollen, die sich auch weiter im N. von Großenlüder und südöstlich von Eichenau

(auf dem Nachbarblatte Salzschlirf) noch einmal auf kurze Zeit wiederholen. Gleichzeitig erscheinen im Grabentiefsten selbst drei rings isolierte Schollen von Mittlerem Muschelkalk aus dem Keuper herausgepreßt und zwar in einer unterbrochenen Linie aneinandergereiht, wohl als Fragmente eines ehemals zusammenhängenden Horstes. Am SW.-Rand des Grabens aber zeigen sich noch ganz besondere Unregelmäßigkeiten durch Verschiebung der Randkulissen. Hier zweigt sich zwischen dem Knie des Lüdertales und dem Galgenküppel ein zweiter Graben zunächst im rechten Winkel nach WSW. ab. Er besteht aus den Muschelkalkschollen des Hohlebergs, Langenbergs, Weinbergs und Hühnerküppels, die von WSW. streichenden Verwerfungen umrandet und von Röt eingeschlossen sind. Die am Hühnerküppel beginnenden, nach NW. laufenden Querverwerfungen schließen dieses Schollengebirge im SW. ab und tragen so bei zur abermaligen rechtwinkligen Umbiegung dieses Teiles oder Zweiggrabens in NW.-Richtung und seiner Verschmälerung bei Müs. In seiner Fortsetzung finden wir im NW. von Müs das erweiterte Altefeldtal und weiterhin auf dessen linkem Ufer den Keuperstreifen von Landenhausen, eingeschlossen in Buntsandstein, der sich nach NW. gegen Angersbach hin verbreitert. Bei Angersbach dürfte sich eine Verbindung dieses südwestlichen Teilbruchsystems mit dem anderen Hauptstamm vollziehen, der von Großenlüder über Eichenau nach Salzschlirf verlief und dort im stumpfen Winkel nach W. in das Lauterbachtal umbog. Zwischen den beiden so wiedervereinigten Bruchsystemen scheint die rings umschlossene Buntsandsteinmasse im N. von Müs an beiden Seiten des Altefeldbachs und des Söderbergs im ganzen (als Horst) ziemlich unberührt geblieben zu sein.

Die weitere nordwestliche Fortsetzung des Grabens jenseits Angersbach am Rande des basaltischen Vogelsbergmassivs interessiert uns hier nicht.

Auf die sonstigen Einzelheiten der Tektonik des Blattes Großenlüder einzugehen, würde hier zu weit führen.

Nur auf eine Erscheinung sei hier noch aufmerksam gemacht, auf das zweimal wiederholte Auftreten von Basalteruptionen genau

auf den Randlinien der Gräben, so des Kalvarienbergs im NO. des Grabens von Fulda und des Haimbergs im SW. des Lüdergrabens.

Ich habe schon früher einmal in einem Bericht über die Aufnahmen auf Blatt Hünfeld[1]) auf die innige Beziehung der Phonolith-, Basalt- und Tufferuptionen zu richtigen Verwerfungsspalten hingewiesen. Die beiden Vorkommnisse auf Blatt Großenlüder, von denen namentlich das Auftreten der Zwillingsgipfel der basaltischen Haimberge gerade auf der Hauptrandverwerfung ganz eklatant ist, sind wieder ein vortreffliches Beispiel dafür, daß die Eruptionen gerne den Brüchen folgen, mögen letztere nun gleichzeitig oder vorher aufgerissen sein.

Verfolgt man übrigens den großen Graben noch weiter nach NW. über Blatt Großenlüder bis ins Blatt Lauterbach, so sehen wir zwischen Müs und Landenhausen in dem Steinküppel abermals ein Beispiel des Auftretens von Basalt gerade auf der südlichen Randspalte zwischen Buntsandstein und Keuper.

Quellen.

Blanckenhorn, Quellen, Blätter wie oben.

Das Blatt Großenlüder ist ungewöhnlich reich an Quellen, namentlich der Talzug des langgestreckten südwestlichen Grabens, wo die verschiedensten Formationsstufen in Verwerfungslinien aneinander stoßen. Von besonderer Wichtigkeit in Vergangenheit (bei Bildung des Eisenerzes) wie Gegenwart sind die Quellen auf den Hauptrandspalten. Bei der großen Zahl der Quellen erscheint es unmöglich, alle einzelnen aufzuzählen. Ich beschränke mich daher auf die Mineralquellen:

1. Der schwach salzhaltige Säuerling bei Johannisberg, dort am Rande des Alluviums gegen das Diluvium hervorkommend (ist gefaßt).

2. Der ebenfalls gefaßte, von Anlagen umgebene Bonifaciusbrunnen in Horas an der O.-Grenze des Blattes im N. des basaltischen Kalvarienbergs auf Röt, enthält nur NaCl $^1/_{10}$—$^1/_{20}$ % Mittlere Jahrestemperatur 10°.

[1]) Zur Kenntnis der vulkan. Erscheinungen und der Stratigraphie am Nordwestrande der Rhön. Dieses Jahrb. für 1904, Bd. XXV, S. 601.

3. Quelle an der Straße Horas-Gläserzell unterhalb des Felsenkellers auf dem rechten Fuldaufer, enthält Spuren von NaCl.

4. Das hessische Bitterwasser, die St. Georgsquelle an der Kleinen Mühle bei Grossenlüder auf der zweiten Insel zwischen Lüder und dem unteren Mühlenkanal (vergl. Eck, a. a. O. S. 282—286), durch eine Pumpe erschlossen.

5. Eisensäuerling in der Sohle der Lüder in der Mitte zwischen Kleiner und Großer Mühle bei Großenlüder. Der Bachgrund ist hier mit Eisenocker bedeckt. Blasen steigen an drei Stellen empor.

Diese beiden letzten Quellen liegen ziemlich genau auf der südwestlichen Grabenrandverwerfung, oder wenigstens auf der Linie, die man erhält, wenn man die beiden nächstgelegenen deutlich erkennbaren Punkte dieser Verwerfung im SW. von Oberbimbach und im WNW. von Großenlüder miteinander verbindet.

6. Die älteste »Salzquelle« von Großenlüder, aus dem 13. Jahrhundert bekannt, ist jetzt der Lage nach nicht mehr bekannt (vergl. Eck, a. a. O.).

Die meisten größeren Ortschaften auf Blatt Großenlüder haben eigene Wasserwerke. Großenlüder z. B. bezieht sein Wasser vom Hohlmichelsborn an der Chaussee nach Müs auf der westlichen Grabenrandspalte, wo die Abzweigung des Teilgrabens nach SW. sich vollzieht; Uffhausen von SW. aus dem Buntsandstein oberhalb des Ortes; Kleinlüder von NW. aus dem Dolerittuff bezw. der Grenze von Tuff und Buntsandstein.

3. Provinz Hannover und Fürstentum Lippe.

Herr A. Mestwerdt berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Aufnahmen auf Blatt Detmold im Jahre 1908:

Mestwerdt, Keuper, Blatt Detmold.

Das Blatt Detmold gehört mit Ausnahme seines südwestlichen Teiles, der einen Ausschnitt des Hebungsgebietes des Teutoburger Waldes darstellt, zum Lippischen Keupergebiet. In dem nordöst-

lichen Bergzuge des Teutoburger Waldes fallen die Schichten des Oberen Muschelkalkes nach NO. ein, und etwas südlich einer Linie, die die Orte Schönemark, Remmighausen, Eichholz, Detmold und Heidenoldendorf verbindet, legen sich normal auf die Ceratitenschichten mit demselben Einfallen die Schichten des Unteren Keupers, so daß jene Linie einen Teil des Südwestrandes des Lippischen Keupergebietes darstellt.

Der Keuper ist mit allen seinen Stufen in ganzer Mächtigkeit vom Muschelkalk bis zum Jura vorhanden.

Die Basis des Kohlenkeupers ist durch ein auch sonst vielfach im östlichen Westfalen nachgewiesenes dünnes, sandig-mergeliges Bonebed gegeben, das in einer Ziegeleitongrube südöstlich von Heidenoldendorf im Hangenden der Kalkbänke der obersten Ceratitenschichten zu beobachten ist.

Die Zone der Unteren Letten mit Dolomiten (ku1) umfaßt die untersten 30—33 m der im ganzen etwa 50 m mächtigen Lettenkohlengruppe und weicht zwar im wesentlichen nicht von der Entwicklung ab, wie sie von Stille[1]) und mir nach Aufschlüssen im übrigen östlichen Westfalen beschrieben ist, zeigt aber in einzelnen Profilen doch bemerkenswerte Eigentümlichkeiten. So prägt sich in der Schichtenfolge eines Hohlweges südlich von Johannettental bei Detmold der Gegensatz einer liegenden Abteilung »dunkler Letten mit Dolomiten« und einer hangenden Abteilung »bunter Letten mit Dolomiten«, wie man die Zone der Unteren Letten nach dem Vorgange von Stille[2]) im Westfälischen und Lippischen gliedern kann, nicht bloß in der Färbung der Schichten, sondern auch petrographisch scharf aus. Das Profil bei Johannettental setzt sich vom Hangenden zum Liegenden folgendermaßen zusammen:

---

[1]) H. Stille und A. Mestwerdt, Die Gliederung des Kohlenkeupers im östlichen Westfalen. Dieses Jahrb. f. 1906, S. 210—220.

[2]) H. Stille, Zur Stratigraphie der deutschen Lettenkohlengruppe. Dieses Jahrb. f. 1908 I, S. 148.

Hangendes: graue Sandsteine der Zone des Hauptlettenkohlensandsteins (ku1').

1.	4,50 m	bunte Mergel		Bunte Letten = 19,95 m
2.	0,20 »	oberste gelbe Dolomitbank		
3.	0,15 »	dolomitischer Sandstein		
4.	5,00 »	bunte Mergel		
5.	0,10 »	dunkelrote, sandige Bank mit Roteisensteinknollen		
6.	1,50 »	bunte Mergel		
7.	3,50 »	dunkelrote, sandige Mergel		
8.	3,40 »	dunkelrote, mürbe Sandsteine mit Roteisensteinknollen		
9.	1,60 »	bunte, sandige Mergel		
10.	0,50 »	gelbe, harte Dolomitbank	Hauptdolomit = 4,80 m	Dunkle Letten (nur zum Teil aufgeschlossen)
11.	0,80 »	graue, sandige und tonige Lage		
12.	3,50 »	gelber, harter Dolomit		
13.	2,00 »	graue Letten mit gelben, mürben Dolomiten		

Liegendes von Geschiebelehm verdeckt, unter dem südwärts in geringer Entfernung die Ceratitenschichten zutage treten.

Der petrographische Gegensatz der beiden Abteilungen besteht darin, daß die hangenden »bunten Letten«, abgesehen von der dünnen dolomitischen Bank (2), ausschließlich sandige Einlagerungen enthalten, während die liegenden »dunklen Letten«, soweit sie hier aufgeschlossen sind, ausschließlich Dolomitbänke umfassen. Das ist ein Gegensatz, wie er uns seither in keinem der Profile entgegengetreten ist, die Stille und ich aus dem östlichen Westfalen beschrieben haben. In den Profilen der Borgentreicher Keupermulde und der Gegend von Steinheim[1]) enthalten die hangenden »bunten Letten« mehrere feste dolomitische Bänke, daneben besonders in ihrem oberen Teile freilich auch sandige Einlagerungen. Diese sandigen Bänke sind nur in selteneren Fällen von größerer Mächtigkeit und enthalten dann meistens Anoplophoren, weshalb sie von Stille und mir den Anoplophoren-Sandsteinen in Thüringen gleichgestellt wurden. Die liegenden »dunklen Letten« sind im allgemeinen abwechslungsreicher in Bezug auf dolomitische, kalkige, sandige und quarzitische Beschaffenheit der ihnen eingeschalteten Bänke, die mit meist nur geringen mergeligen Zwischenmitteln dicht aufeinander folgen, während in der hangenden bunten Abteilung die festen Bänke durch mehrere Meter mächtige Mergel von einander getrennt sind.

[1]) Vgl. H. Stille, Stratigraphie l. c., S. 149.

Stille gründete die Gliederung der Zone der Unteren Letten mit Dolomiten (ku1) in die beiden Abteilungen der dunklen und der bunten Letten auf den Unterschied in der Färbung der Gesteine und läßt es »dahingestellt, ob nun auch absolut gleichzeitig in Südhannover, Westfalen, Lippe-Detmold und der Osnabrücker Gegend jene Sedimentationsbedingungen eintraten, die zur Ausbildung bunter Letten führten, und ob damit die Grenze der bunten und dunklen Letten auch überall in diesen Gebieten absolut homotax ist«[1]). Nach meinen Beobachtungen tritt eine vorwiegende Rotfärbung der Mergel und Letten im Hangenden des Hauptdolomits auf, wie ich in Übereinstimmung mit Grupe's[2]) Gliederung des Kohlenkeupers im südlichen Hannover eine mehrere Meter mächtige Anreicherung stärkerer Dolomitbänke bezeichne, die in den Profilen von Warburg, von Steinheim und auch in der oben mitgeteilten Schichtenfolge von Johannettental bei Detmold wiederkehrt. Dieser Hauptdolomit tritt in Südhannover nach Grupe[3]) auf »in Gestalt wohl mehrere Meter mächtiger, meist dünnplattiger, blaugrauer und graubrauner, außen oftmals bräunlich angewitterter dolomitischer Kalke, die nicht selten stark sandig und glimmerig sind und mit Mergeln und Tonen wechsellagern.« Diese Darstellung kann ich wörtlich auf die Verhältnisse im östlichen Westfalen übertragen. In dem Hauptdolomit besitzen wir aber einen überall in Westfalen leicht erkennbaren Horizont, der, durch feste Bänke ausgezeichnet, in einer Formation, wo man so sehr auf petrographische Merkmale angewiesen ist, für Vergleichszwecke recht gut geeignet erscheint. Die Oberkante dieses Hauptdolomits liegt bei Steinheim-Wöbbel[4]) etwa 17 m, bei Johannettental 19,45 m unter dem Hauptlettenkohlensandstein. Oberhalb dieser sind die Letten vorwiegend rot, im Liegenden dagegen vorwiegend dunkel gefärbt. Der Hauptdolomit, der, wie ich

[1]) H. Stille, Stratigraphie, l. c. S. 148.

[2]) O. Grupe, Der Untere Keuper im südlichen Hannover. v. Koenen-Festschrift, Stuttgart 1907, S. 63—134.

[3]) O. Grupe, l. c. S. 73—74.

[4]) In den von hier mitgeteilten Profilen (s. dieses Jahrb. f. 1906, S. 217) ziehe ich Schicht 14 zum Hauptdolomit.

andeutete, ein von Südhannover nach Westfalen durchgehender Horizont ist, bildet also den oberen Abschluß der Abteilung der »dunklen Letten mit Dolomiten« Stille's. Bei der Gliederung des Profils von Wickensen stellt auch Stille[1]) bereits den Hauptdolomit an das obere Ende seiner Abteilung »dunkler Letten mit Dolomiten«, und ergänzend möchte ich darauf hinweisen, daß Grupe[2]) von Wickensen überhaupt keine bunten Letten von der Zone des Hauptdolomits an abwärts erwähnt. Die Mächtigkeit der Abteilung »bunter Letten« in dem Profil von Johannettental ergibt sich aus dem schon mitgeteilten Abstande des Hauptdolomits vom Hauptlettenkohlensandstein zu 19,45 m. Zum Hauptdolomit rechne ich bei Johannettental die Schichten 10.—12.; er ist hier mithin 4,8 m mächtig und durch einen 3,5 m starken, von Zwischenmitteln freien Dolomit ausgezeichnet. Eine auch nur annähernd gleich mächtige Dolomitbank habe ich bisher nirgends im östlichen Westfalen und Lippischen beobachtet, wo im allgemeinen feste Dolomitbänke von 0,4—0,8 m Dicke zu den stärksten gehören.

Die untere Abteilung der dunklen Letten habe ich bisher nur in dem Eisenbahneinschnitt von Nörde bei Warburg in ganzer Mächtigkeit aufgeschlossen gesehen. Hier beträgt sie 14,9 m[3]). Da die ganze Zone der Unteren Letten mit Dolomiten etwa 33 m mächtig ist und davon die hangende bunte Abteilung 17—19 m Mächtigkeit erreicht, so bleibt die liegende dunkle Abteilung um wenige Meter gegen die obere bunte zurück.

Der Hauptlettenkohlensandstein (ku1) enthält auf Blatt Detmold vorwiegend graue und nur selten rötliche Sandsteine. Er scheint nur wenig mergelige Zwischenlagen zu enthalten, ist aber in dem von mir untersuchten nördlich der Werre gelegenen Gebiete nirgends gut aufgeschlossen. Ebensowenig waren Aufschlüsse in der Zone der Oberen Letten mit Dolomiten (ku2), die den Oberen Kohlenkeuper oder die Grenzdolomitregion bilden, vorhanden.

[1]) H. Stille, Stratigraphie, l. c. S. 150.
[2]) Grupe, Der Untere Keuper usw., l. c. S. 78 u. 79.
[3]) Vgl. H. Stille, Stratigraphie, l. c. S. 149.

Der Mittlere Keuper oder Gipskeuper wurde, wie auf den Blättern Blomberg und Steinheim, worüber ich schon früher berichtet habe[1]), in folgender Weise gegliedert:

Oberer Gipskeuper:
Steinmergelkeuper = Stufe km4.
Mittlerer Gipskeuper:
»Rote Wand« = Stufe km3,
Zone des Schilfsandsteins = Stufe km2.
Unterer Gipskeuper:
Bunte Mergel = Stufe km1,
mit der Einlagerung
grauer Mergel und Steinmergel = Stufe km1σ.

Der Untere Gipskeuper (km1) besteht der Hauptmasse nach aus bunten Mergeln und ist in seinem obersten Teile dicht unter dem Schilfsandstein durch eine etwa 12 m mächtige Einlagerung grauer Mergel von meist steinmergelartiger Beschaffenheit ausgezeichnet. Diese grauen Mergel und Steinmergel des Unteren Gipskeupers bilden im Bereiche des Lippischen Keupergebietes einen konstanten Horizont, und ich habe sie in gleicher Entwicklung wie im südlichen so auch im nördlichen Teile des Fürstentums Lippe in der Gegend von Vlotho und auf Blatt Alverdissen beobachtet, ferner am Ohrberg bei Hameln, von wo schon Kluth[2]) ihre Mächtigkeit zu 29 m angibt. Außerhalb des Lippischen Keupergebietes glaube ich die Identität der von Haarmann[3]) im Unteren Gipskeuper der Gegend von Osnabrück beobachteten Steinmergel mit denen in Lippe unbedenklich und um so mehr behaupten zu können, als Herr Haarmann und ich auf einer im Frühjahr 1909 gemeinsam ausgeführten Begehung des Keupergebietes bei Melle auch hier graue Steinmergel in mindestens 25 m

[1]) A. Mestwerdt, »Über die Gliederung des Gipskeupers bei den Aufnahmen der Blätter Steinheim i. Westf. und Blomberg i. Lippe in den Jahren 1906 und 1907.« Dieses Jahrb. f. 1907, S. 1020.

[2]) R. Kluth, Der Gypskeuper im mittleren Wesergebiet. Inaug.-Diss. Göttingen 1894, S. 18 und 19.

[3]) E. Haarmann, Die geologischen Verhältnisse des Piesbergsattels bei Osnabrück. Dieses Jahrb. für 1909 I, S. 20 u. 21.

Mächtigkeit im unmittelbaren Liegenden des Schilfsandsteins am Meller Berge und an der Eickener Egge beobachtet haben. Südlich von unserm lippischen Gebiete habe ich in der Keupermulde von Borgentreich, wie ich schon früher mitteilte,[1]) ebenfalls graue Steinmergel im Unteren Gipskeuper beobachtet und glaube annehmen zu dürfen, daß sie denen im Liegenden des lippischen Schilfsandsteins entsprechen. Auch in den Keuperprofilen der Gegend von Göttingen treten unter dem Schilfsandstein graue, feste Mergel in beträchtlicher Mächtigkeit auf, wie Tornquist[2]) sie beschreibt, und wie sie auch in den Erläuterungen zu Blatt Nörten[3]) erwähnt werden. Tornquist faßt diese Ablagerungen als »Stufe der unteren grauen Mergel« zusammen und parallelisiert sie den Corbulabänken und Estherienschichten der südlicheren Keupergebiete, und zwar nicht auf Grund der diese Horizonte charakterisierenden Versteinerungen, die er aus der Göttinger Gegend nicht anführt, sondern in Hinsicht auf die Überlagerung durch den Schilfsandstein. Auch in Lippe sind jene Versteinerungen bisher nicht in diesen Schichten gefunden worden, so daß ich es vorläufig dahingestellt sein lassen möchte, ob in Lippe die grauen Schichten den Corbula- und Estherienschichten oder vielleicht nur den letzteren gleichzustellen sind. Jedenfalls hat sich das eine ergeben, daß von Norddeutschland bis nach Süddeutschland, von der Osnabrücker Gegend bis nach Schwaben, unterhalb des Schilfsandsteins graue Mergel und zwar vielfach von steinmergelartiger Beschaffenheit auftreten.

Die grauen Steinmergel des Unteren Gipskeupers werden im südlichen Teile der Lippischen Keupermulde, auf den Blättern Blomberg und Steinheim und nach Stille[4]) auch auf Blatt Horn-Sandebeck, durch eine etwa 5 Meter mächtige Zwischenschicht

---

[1]) Mestwerdt, Mitteilung über die Gliederung des Gipskeupers usw. l. c.

[2]) Tornquist, Der Gypskeuper in der Umgebung von Göttingen. Inaug.-Diss. Göttingen 1892, S. 26.

[3]) Lieferung 71 d. geol. Spezialkarte v. Preuß. usw.

[4]) s. Erläut. z. geol. Spezialkarte v. Preuß. usw. Lief. 167, Blatt Horn-Sandebeck.

roter Mergel von dem überlagernden Schilfsandstein getrennt. Ebenso ist es im südlichen, mittleren und nordöstlichen Teile von Blatt Detmold, während im nordwestlichen Gebiete dieses Blattes, in der Gegend von Heiden und Wahmbeck, die grauen Schichten das unmittelbare Liegende jenes Sandsteins bilden und nur geringe rote, den grauen eingeschaltete Mergelbänke jene weiter südlich vorhandene rote Zwischenschicht andeuten. Auch in dem Profil vom Ohrberg bei Hameln treten nach KLUTH[1]) einige rote Mergellagen unmittelbar unter dem Schilfsandstein und über der Hauptmasse grauer Mergel auf, während sie am Eickener Berge bei Melle fehlen. Außerhalb unseres lippischen Keupergebietes liegen zum Beispiel auch in Franken geringmächtige bunte Mergel unter dem Schilfsandstein; ebenso in Thüringen, wo sie aber auch gelegentlich, wie auf Blatt Langensalza nach E. KAISER und E. NAUMANN[2]), fehlen: »man muß aber annehmen, daß sie (die rote Zwischenschicht Verf.) auch hier zur Ablagerung gelangte, aber wieder abgetragen wurde, wie conglomeratische Bänke an der Basis des Schilfsandsteins beweisen.« Eine derartige übergreifende Lagerung des Schilfsandsteins habe ich bei Heiden und Wahmbeck auf Blatt Detmold nicht beobachtet, sondern dort und auch bei Melle reicht die Facies der grauen Mergel bis unmittelbar an die unterste Schilfsandsteinbank hinan.

Die Zone des Schilfsandsteins (km2) bietet in ihrer Zusammensetzung keine wesentlichen Abweichungen von ihren früher beschriebenen Vorkommen[3]) auf den Blättern Blomberg und Steinheim. Hervorheben möchte ich nur, daß in den Fällen, wo in der Zone des Schilfsandsteins die Sandsteinbänke gegen die Mergellagen dieser Stufe zurücktreten, gelegentlich harte, kieselige Sandsteinbänke sich einstellen. Eine solche 0,6 m starke Bank beobachtete ich bei Jerxen auch im allerobersten Teile der

[1]) l. c. S. 18.

[2]) E. KAISER und E. NAUMANN, Bericht über die wissenschaftlichen und praktischen Resultate der Aufnahmen auf Blatt Langula und Langensalza im Jahre 1901 und 1902. Dieses Jahrbuch f. 1902, S. 643–645.

[3]) MESTWERDT, »Über die Gliederung des Gipskeupers usw.« l. c. S. 1022.

Schilfsandsteinzone, während ihre tieferen Partieen hier durch die bekannten bunten, mittelfesten Sandsteine vertreten sind.

Den Übergang zu den mürben roten Mergeln der »Roten Wand«, der nur selten gut aufgeschlossen ist, bilden bei Jerxen über der genannten kieseligen Sandsteinbank bunte, vorwiegend rote, etwas sandige und glimmerige Mergel, die nach oben in rote, feste, steinmergelartige Lagen übergehen. Diese möchte ich als hangendste Schicht der Zone des Schilfsandsteins annehmen. Denn darüber folgen mächtigere, lebhaft rote, mürbe Mergel, wie sie der »Roten Wand« eigentümlich sind, und die nur einige unbedeutende graue Steinmergellagen enthalten. Die Mächtigkeit der »Roten Wand« bis zur Überlagerung durch die grauen Steinmergel des Oberen Gipskeupers beträgt etwa 15 Meter. Bei Jerxen tritt ungefähr in der Mitte dieser Stufe eine wenige Meter starke Folge schwärzlichgrauer, kleinbröckeliger Mergel auf, wodurch eine Dreiteilung der die »Rote Wand« zusammensetzenden Mergel gegeben ist. Auch in andern Profilen, so bei Barkhausen (Blatt Detmold) und auf dem östlich anstoßenden Blatte Blomberg, habe ich mehrfach eine Einlagerung festerer Mergel, meist grauer Steinmergel, nahezu in der Mitte dieser Stufe beobachtet. Es scheint demnach diese Dreiteilung der »Roten Wand« im Lippischen nicht bloß eine lokale Erscheinung, sondern auf größere Erstreckung nachweisbar zu sein. Eine Darstellung dieser drei Unterstufen im Kartenbilde ist indessen nicht durchführbar, da einesteils die mürben Schichten vielfach von Gehängeschutt überdeckt sind und andernteils die nur wenig festeren Mergel der Mitte sich im Gelände nicht merklich herausheben.

Die Lehrbergschicht, die den oberen Abschluß des Mittleren Gipskeupers bildet, ist weder von Kluth[1]), noch von mir bisher im Lippischen beobachtet worden. Nicht nur, daß die Leitform *Turbonilla Theodorii* Berger bisher nirgends gefunden ist, sondern auch das für diesen Horizont in Thüringen und nach E. Naumann[2]) bei Witzenhausen südlich von Göttingen noch typisch ent-

[1]) Kluth, l. c. S. 40.

[2]) E. Naumann, Beitrag zur Gliederung des Mittleren Keupers im nördlichen Thüringen. Dieses Jahrb. f. 1907, S. 562.

wickelte Gestein scheint in Lippe zu fehlen. Der Übergang von den lebhaft roten Mergeln der »Roten Wand« zu den hellgrauen Steinmergeln des Oberen Gipskeupers ist in der Regel ganz unvermittelt, so daß die Grenze beider Stufen, zumal wo sie in hoch gelegenen Mergelgruben aufgeschlossen ist, an dem Farbenkontrast oft auf weite Entfernung zu erkennen ist.

Der Obere Gipskeuper oder Steinmergelkeuper (km 4) besteht ganz vorwiegend aus hellgrauen, seltener dunkelgrauen und roten, harten Steinmergeln, sowie aus untergeordneten grauen, mehr bröckeligen und schiefrigen Mergeln und Letten. Die Mächtigkeit dieser Stufe km4 beträgt auf Blatt Detmold durchschnittlich 30 Meter. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, den Steinmergelkeuper in Lippe trotz seiner gleichförmigen petrographischen Beschaffenheit und seiner im Vergleich mit andern Keupergebieten geringen Mächtigkeit in Unterstufen einzuteilen. So hat O. Brandt nach seinen Beobachtungen in der Gegend von Vlotho, dem nördlichen Teile des lippischen Keupergebietes, folgende von v. Dechen[1]) mitgeteilte Gliederung der »lichten, gelblich weißen Steinmergel« aufgestellt:

Hangend: Rätkeuper.

1. obere Stufe mit Quarz- und Kalkspatdrusen und Hexaëdern von Pyrit,
2. mittlere Stufe ohne Quarzdrusen, als hangendste Lage eine dünne Schicht mit vielen Fischschuppen,
3. untere Stufe mit Quarzdrusen (»Lippische Diamanten«) und Pentagondodekaëdern von Pyrit.

Liegend: »Rote Wand«.

Die Durchführbarkeit dieser Gliederung in eine untere Abteilung mit Pentagondodekaëdern und eine obere mit Würfeln von Schwefelkies ist von vornherein recht unwahrscheinlich und wurde schon von Kluth[2]) durch das Auffinden beider Krystallformen in einer Schicht in geringer Entfernung von Vlotho widerlegt.

[1]) v. Dechen, Erläut. z. geol. Karte v. Rheinl. u. Westf. Bonn 1884 II, S. 361.

[2]) l. c. S. 41.

Kluth selbst versuchte dann, den Steinmergelkeuper in eine größere Zahl von Zonen zu gliedern und diese den Stufen km5 bis km9 des südthüringisch-fränkischen Keupers zu parallelisieren. Aus seinen Angaben habe ich folgende Übersicht zusammengestellt:

Hangend: Rät.	In Lippe:
Äquivalente der Zanclodonletten (km9)	= 2 m graue, feinsandige Schiefermergel.
» des Oberen Burgsandsteins (km8)	= an den einzelnen Fundorten verschieden entwickelt, teils als blauer, sandiger Schiefermergel, teils als 4 m mächtige Steinmergel, teils als gelbes, toniges Gestein.
» der Abteilung der dolomitischen Arkose (km7)	= Konglomeratschicht und hangende graue Mergel.
Stufe der oberen bunten Mergel (Heldburgstufe km6)	
b) Äquivalente des oberen Semionotussandsteins	= Steinmergel mit *Natica arenacea* Fraas und *Turbonilla gracilior* v. Schaur., Mergel mit Fischresten und Steinmergel.
a) Untere Heldburgstufe	= bunte Mergel mit dichten, dolomitischen Steinmergelbänken.
Äquivalente des Blasensandsteins und Coburger Bausandsteins (Unterer Semionotussandstein km5)	= 9 m grüne oder blaue, gipsreiche Mergel
Liegend: Berggipsschichten.	

So sorgsam nun auch Kluth die Punkte heranzieht und untersucht, die seine Parallelisierung stützen sollen, so möchte ich mich diesem Versuche doch nicht anschließen. Der Hauptgrund, der mich hieran hindert, besteht darin, daß die Entwicklung des Steinmergelkeupers keineswegs so konstant ist, wie es nach obiger Zusammenstellung scheinen könnte. Nicht überall erscheinen zum Beispiel als Oberstes unmittelbar unter dem Rät 2 m graue, feinsandige Schiefermergel, sondern in der Detmolder und Blomberger Gegend sind es graue Steinmergel, die ohne einen nennenswerten Übergang von den Quarziten des Räts überlagert werden und nach unten hin unterschiedslos als graue Steinmergel fortsetzen. Man würde also, da man auf petrographische Merkmale angewiesen

ist — und auch KLUTH verwendet in diesem Falle nur solche —, im südlichen Teile der Lippischen Keupermulde in Verlegenheit kommen, wie weit man vom Rät nach dem Liegenden zu die Steinmergel als Äquivalente der Zanclodonletten ansehen soll. Aus ähnlichen Erwägungen möchte ich auch die Parallelisierung der tieferen Horizonte nicht empfehlen, bei denen außerdem die petrographische Beschaffenheit von der der vermutlichen Äquivalente im Thüringischen gänzlich abweicht. Auch ich habe vielfach dünne Bänke von bemerkenswerter Zusammensetzung, sei es, daß es konglomeratische, oolithische oder fossilführende Lagen waren, beobachtet, aber sie in benachbarten Aufschlüssen nicht wiedergefunden, so daß ich zu der Annahme gezwungen bin, daß solche Bänke nur lokale Erscheinungen sind und sich seitlich schnell auskeilen oder sonstwie verändern, und es nicht ratsam erscheint, sie zu einer Gliederung und Parallelisierung zu benutzen, solange wir vor Beendigung der Spezialaufnahme des Lippischen Keupergebietes keine Gesamtübersicht über die Bedeutung solcher Einzelerscheinungen haben. Wichtiger dürfte KLUTH's[1]) Fund einer »fossilführenden Steinmergelbank am Wege von Vlotho nach Bonnenberg« sein, aus der *Natica arenacea* FRAAS und *Turbonilla? gracilior* v. SCHAUR. genannt werden, und die KLUTH mit der »Ochsenbachschicht« in Württemberg in Parallele bringt und nach dem Vorgange von Thürach in die Stufe des Oberen Semionotussandsteins rückt. Dieser Fund ist bisher alleinstehend geblieben, und es bleibt abzuwarten, ob solche gastropodenreichen Bänke sich auch an anderen Stellen unseres Lippischen Gebietes zeigen und eine Parallelisierung mit entfernt liegenden Vorkommen empfehlen.

Eine weitere Schwierigkeit, den Lippischen Steinmergelkeuper mit den Schichten im Hangenden der »Roten Wand« in anderen Keupergebieten zu vergleichen, muß ich in den erheblichen Mächtigkeitsschwankungen erblicken, denen im östlichen Westfalen und in Lippe der Steinmergelkeuper unterworfen ist. In meinem vorjährigen Berichte habe ich schon daran erinnert, daß bei Neuen-

[1]) l. c. S. 42.

heerse auf Blatt Lichtenau[1]) nach Stille Steinmergel im Liegenden des Rätkeupers fehlen und dafür sofort bunte Mergel des Gipskeupers die schwarzen Schiefertone und dünnplattigen, kieseligen Sandsteine des Räts unterteufen. Etwa 1 Meile weiter nordwärts treffen wir westlich von dem Dorfe Langeland auf Blatt Altenbeken bereits mehrere Meter mächtige helle Steinmergel im Liegenden der Rätquarzite, und von hier ab nimmt die Mächtigkeit dieser Steinmergel nach Norden zu, so daß sie, wie schon erwähnt, in der Detmolder Gegend rund 30 m mächtig sind, ja am Winterberg östlich von Blomberg bis auf 60 m anschwellen. Auch Kluth[2]) gibt ein Schwanken der Mächtigkeit seiner »unteren Heldburgstufe« zwischen Vlotho und Hameln von 24—50 m an. Unter solch wechselvollen Mächtigkeitsverhältnissen erscheint mir eine Gliederung des Steinmergelkeupers im Sinne Kluth's wenig Erfolg versprechend, wobei nicht bestritten werden soll, daß uns in einzelnen Aufschlüssen Eigentümlichkeiten entgegentreten können, die an gleiche Erscheinungen unserer übrigen Keupergebiete erinnern und dann zu Parallelisierungen Veranlassung geben mögen. Ein Verfolgen jener einzelnen Horizonte Kluth's war jedoch in dem von mir geologisch aufgenommenen südlichen Teile des Lippischen Keupergebietes praktisch nicht durchführbar.

Was die Beschaffenheit des Steinmergelkeupers auf Blatt Detmold selbst betrifft, so treten neben der vorwiegend hellgrauen Farbe auch rote Lagen auf, so am Apenberg besonders in dem unteren Abschnitt dieser Stufe. Auch dicht unter dem Rät stellen sich, aber nicht in allen Aufschlüssen, vereinzelt rote Bänke ein. Der Kalkgehalt ist nur gering und beträgt höchstens 18—20 %. In zahlreichen Gruben wird der Steinmergel zum Bestreuen von Fußwegen (»Gartenmergel«) gewonnen, er zerfällt indessen recht schnell. Aus den eckigen und scharfkantigen Mergelstückchen lösen sich durch die Verwitterung vielfach rundliche Kerne heraus.

Die gesamte Mächtigkeit des Gipskeupers beträgt bei Detmold über 150 m, sie bleibt also beträchtlich hinter der in Mittel- und

[1]) Lief. 70 d. geol. Spezialkarte von Preußen usw.
[2]) l. c. S. 42.

Süddeutschland zurück. Bei Osnabrück ist der Gipskeuper nach Haarmann[1]) nur 125 m mächtig.

Der Obere Keuper oder das Rät (ko) wird durch hellbraune Quarzite und schwarze Schiefertone vertreten. Die Quarzitbänke finden sich der Hauptmasse nach im untersten Teile des Räts und werden hier im allgemeinen nur durch geringe dunkle Schiefertone von einander getrennt, höher hinauf aber überwiegen diese schwarzen Schiefer, und die quarzitischen Lagen verringern sich zu dünnen Quarzitschiefern, die, oft sich schnell auskeilend, den Schiefertonen in wechselnden Abständen eingeschaltet sind.

Mestwerdt, Lias, Blatt Detmold.

Vom Jura sind in dem von mir untersuchten Gebiete östlich der Werre nur Schichten des Lias α vorhanden. Das bisher unbekannte Liasvorkommen zieht sich in einem schmalen, durchschnittlich nur wenige hundert Meter breiten Streifen von Wilberg etwa 5 km nordwärts bis Vahlhausen. Der Lias legt sich auf der Westseite des Leistruper Waldes normal auf die obersten Schiefertone des Räts, während seine Westgrenze durch eine südnördlich streichende Verwerfung bestimmt wird, längs der er an den verschiedensten Schichten des Keupers abgesunken ist. Von den drei Unterstufen des Lias α zeigen nur die Angulatenschichten eine etwas abweichende Entwicklung von ihrem sonstigen Vorkommen im östlichen Westfalen. Sie enthalten auf Blatt Detmold ähnlich den Psilonoten- und Arietenschichten graue bis blaugraue, harte Kalke, die bei dem Berghahn'schen Hofe in Leistrup zahlreiche, wenn auch meist schlecht erhaltene Exemplare von *Schlotheimia angulata* enthalten, außerdem:

Ostrea sublamellosa Dkr. und K.
Pecten subulatus v. Münst.
Lima gigantea Sow.
Macrodon pullus Terquem.
Cardinia Listeri Sow.
Pentacrinus sp.

Die Kalke sind nur geringmächtig und heben sich als kleine Schwelle im Gelände heraus.

[1]) l. c. S. 20 und 21.

Höhere Juraschichten sowie Kreide stehen rechts der Werre nicht an.

Mestwerdt, Tertiär, nachmiocäne Störungen, Blatt Detmold.

Von tertiären Schichten sind in Lippe bis jetzt Ober-Oligocän in der Facies des Doberges bei Bünde und Miocän in Form von Sanden und Braunkohle führenden Tonen bekannt geworden. Auf Blatt Detmold habe ich an drei Stellen miocäne Tone beobachtet: bei Mosebeck, bei Altenkamp und Wahmbeck. An allen drei Stellen ist das Miocän fast ganz von diluvialen Ablagerungen bedeckt, und seine Ausdehnung, die nur unbedeutend sein kann, entzieht sich unserer genaueren Kenntnis. Das Liegende ist gleichfalls unbekannt, und nur von Mosebeck und Altenkamp glaube ich mit Bestimmtheit annehmen zu können, daß dort Rät oder tiefste Liasschichten die Unterlage der tertiären Sedimente bilden, da der Obere Keuper rings umher in ungestörter Lagerung unter dem Diluvium hervortritt. Bei Mosebeck ist bei einer Brunnenausschachtung, von der ich Proben Herrn Professor Weerth in Detmold verdanke, unter dem Diluvium ein strukturloser, dunkler, gänzlich geschiebefreier Ton und darunter bei 10 m Tiefe eine Geröllschicht erschlossen worden, die sich aus winzigen Partikelchen zusammensetzt. Diese bleiben in der mir vorliegenden Probe sämtlich kleiner als 0,5 cm und bestehen aus gerundeten roten Mergeln, grauen Steinmergeln und schwärzlichen Schiefertonen. Die Grundmasse, in der diese kleinen, dem Gipskeuper, Rät oder Lias entstammenden Gerölle eingebettet sind, ist ein dunkelgrauer Ton; sandige Bestandteile fehlen anscheinend ganz. An anderen Stellen in Mosebeck sind in dem Ton kleine Braunkohlenflöze beobachtet worden[1]). Ein solches Braunkohlenflöz ist in der Ziegelei bei Altenkamp, nur wenig östlich von Mosebeck, über Tage sichtbar, hier freilich als glazial aufgepreßte Scholle im Diluvium. Bei Wahmbeck endlich ist das Miocän am östlichen Ende des Ortes am Ufer des dortigen Bachlaufes sichtbar, im übrigen aber ganz von Geschiebelehm überdeckt. Durch Bohrungen sind im Jahre 1836 den Fürstl. Lippischen Kammerakten über Bergwerkssachen zufolge 7 Braunkohlenflöze durchteuft

[1]) Vgl. Handbuch für den Deutschen Braunkohlenbergbau S. 217.

worden, auch wurde vorübergehend ein Tagebau betrieben, doch »stellten die Unkosten für Ausgrabungen, Transport und Formen jener Kohlen sich höher als der nach dem Verbrennungseffekt gegen Steinkohlen berechnete Wert derselben.« Das Tertiär von Wahmbeck liegt zwischen Keuperschichten eingebrochen. Der Verlauf dieses Tertiäreinbruches ist zwar wegen der diluvialen Bedeckung, zumal südöstlich von Wahmbeck, im einzelnen nicht nachweisbar, nach NW. schließt sich der Graben wohl schon beim Orte selbst, und die dann anscheinend nur noch unbedeutende Störung verläuft in nordwestlicher Richtung offenbar zwischen dem im Orte anstehenden und fast horizontal liegenden Steinmergel- und Rätkeuper einerseits und dem zu 30° aufgerichteten Schilfsandstein zwischen Wahmbeck und dem Gret-Berg andererseits. Aus dem südost-nordwestlichen Streichen dieses Schilfsandsteinzuges und des ebenso gerichteten Muschelkalksattels des Gretberges wird wahrscheinlich, daß der Tertiäreinbruch von Wahmbeck eine grabenförmige Erstreckung gleichfalls in südost-nordwestlicher Richtung besitzt.

Es geht hieraus hervor, daß gebirgsbildende Kräfte in unserem Gebiete auch noch nach Ablagerung der hier vorhandenen Miocänschichten wirksam gewesen sind. Weitere Anhaltspunkte zur Beurteilung der tektonischen Verhältnisse im östlichen Vorlande des Teutoburger Waldes haben sich mir bei Bearbeitung des hier behandelten Gebietes bisher nicht ergeben. Die vereinzelten in Lippe bekannten Vorkommnisse von Ober-Oligocän in der Facies des Doberges bei Bünde deuten auf eine Meeresbedeckung des gesamten Gebietes. Die Auflagerung von Miocän auf Oberoligocän ist zwar bei Dörentrup durch eine Bohrung nachgewiesen worden[1]), aber bei Nieheim (Blatt Steinheim i. Westf.) liegt das Miocän mit einer Geröllschicht an der Basis über Keuper und Jura[2]), bei Mosebeck (Blatt Detmold) mit Keupergeröllen anscheinend unmittelbar auf dem Rät. Wir finden das Miocän also, wie auch im südhannoverschen Gebirgslande, stellenweise über Ober-Oligocän und an

[1]) Vgl. Handbuch für den Deutschen Braunkohlenbergbau, S. 217.

[2]) A. Mestwerdt, Die Störungen am Falkenhagener Liasgraben. v. Koenen-Festschrift, Stuttgart 1907.

anderen Orten über älteren Schichten. Hier ist das Oligocän vor Ablagerung der miocänen Sedimente abgetragen worden, während es an jenen Stellen entweder außerhalb der Abtragungszone oder etwa infolge tektonischer Vorgänge geschützt lag. Dies weist auf kleine Verschiebungen in der Erdrinde an der Grenze von Oligocän und Miocän, die auch durch den Übergang von mariner zu limnischer Facies wahrscheinlich werden.

Die diluvialen Ablagerungen gewinnen dadurch auf Blatt Detmold ein besonderes Interesse, daß wir uns hier an der Grenze der nordischen Vereisung befinden. Ich beabsichtige jedoch, diese Bildungen an anderer Stelle eingehender zu beschreiben.

4. Thüringen.

Herr Ernst Naumann berichtet über einige Beobachtungen in der Trias des Saaletales bei Aufnahmen auf den Blättern Jena und Naumburg a. S.:

Naumann, Culm, Zechstein, Stratigraphie der Trias, Tektonik, Blätter Jena und Naumburg a. S.

Die geologischen Aufnahmen, die mich zur Herstellung der dritten Auflage des Blattes Jena und der zweiten des Blattes Naumburg a. S. in den Jahren 1905—1907 im Saaletale beschäftigten, haben eine Anzahl Resultate geliefert, die ich, soweit sie das Diluvium betreffen, zum größten Teile bereits veröffentlicht habe. Eine Anzahl anderer Beobachtungen, die einzelne Horizonte der Trias zum Gegenstand haben, und die zum Teil gestatten, Vergleiche mit dem übrigen Thüringen und den angrenzenden Gebieten anzustellen, seien hier mitgeteilt.

1. Untergrund der Trias bei Jena.

Naumann, Vortriassischer Untergrund bei Jena (Culm und Zechstein).

Der Besprechung der Trias sei eine Bemerkung über ihren älteren Untergrund vorausgeschickt. Eine bei Porstendorf im Jahre 1906 niedergebrachte Bohrung[1]) hat nach Durchörterung des Buntsandsteins und Oberen Zechsteins im Mittleren Zechstein einen Bryozoendolomit durchsunken, der in einer Mächtigkeit von etwa 36 m bei 638 m Teufe auf Tonschiefer und Grauwacke aufsitzt, deren Zugehörigkeit zum Culm außer Zweifel stehen

[1]) Erläuterungen zu Blatt Jena, 3. Aufl., 1909, S. 9.

dürfte. Die Bohrung hat also anscheinend eine jener Untiefen des damaligen Zechsteinmeeres getroffen, welche die zur Entstehung eines Bryozoenriffes notwendigen Bedingungen bot. Bisher waren solche Riffe in Ostthüringen über Tage durch Liebe und Zimmermann[1]) etwa 35 km südlich bei Pößneck und in südöstlicher Richtung fortstreichend bis Köstritz und Gera bekannt geworden; sie schienen also in einer schmalen Küstenzone zu liegen, die ein flaches Meer bespülte. Nach diesem Porstendorfer Bohrbefund scheint dieser Strandgürtel eine recht erhebliche Breitenausdehnung zu besitzen.

Über dem eigentlichen Riff liegt im Bohrloch Porstendorf eine etwa 58 m mächtige Anhydritmasse, der einige dolomitische Lagen eingeschaltet sind. In den letzteren kommt *Aucella Hausmanni* vor und *Turbo helicinus*, eine Versteinerung, die diese Schichten dem Mittleren Zechstein zuweist, wofür auch das Vorkommen von oolithischem Dolomit bei 540 m Teufe zu sprechen scheint. Der bryozoenführende Dolomit beginnt bei 601,5 m Teufe und reicht bis 638,8 m, hat also eine Mächtigkeit von rund 37 m; darin haben sich *Fenestella retiformis*, *Phyllopora Ehrenbergi*, *Acanthocladia dubia* und andere Bryozoen, ferner *Strophalosia* sp., *Terebratula elongata* und *Turbo helicinus* gefunden, sämtlich echte Riffversteinerungen. Bereits von 627 m an enthält der Riffdolomit vereinzelte, dann tiefer immer zahlreicher werdende Schieferbrocken des älteren Untergrundes. Bemerkenswert ist es, daß auch mitten im bryozoenführenden Dolomit ein hellgraugelber, z. T. oolithischer Dolomit auftritt, und daß die Dolomite des Riffes vereinzelte Einsprengungen von Zinkblende und Flußspat und einen bedeutenden Anhydritgehalt in Gestalt sphärisch-strahliger Krystallaggregate aufweisen. Schließlich gibt diese Bohrung Gelegenheit, den Übergang vom Riff zum Untergrunde zu beobachten. Die einzelnen Schieferbrocken, die wie schwimmend in einzelnen Lagen in der Dolomitmasse liegen, beweisen, daß die Brandung des Meeres wiederholt Gesteinsbrocken des Felsuntergrundes auf das Riff geworfen hat.

[1]) Abhdl. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., Bd. V, Heft 4.

2. Buntsandstein.

Naumann, Röt und Chirotheriumsandstein, Blatt Jena.

Die Grenze zwischen Röt und Mittlerem Buntsandstein war im Jahre 1905 sowohl an der Sophienhöhe wie auch am Talstein bei Jena gut aufgeschlossen, früher auch an den sogenannten Teufelslöchern etwas südlich von der Quelle, wo die betreffenden Schichten jetzt vermauert sind. Hier sah man, wie auch Passarge[1]) angibt, den Gips direkt auf dem Mittleren Buntsandstein liegen. Am Fuße der Sophienhöhe schaltet sich jedoch zwischen Gips und Sandstein eine Zone von grauen bis fahlgelben, sandigen Letten und Schiefertonen ein, die manchen Gesteinen der Unteren Letten des Kohlenkeupers gleichen. Hier geht also der Sandstein in sandige Letten und Tone über, auf denen dann Gips resp. Anhydrit zur Ablagerung gekommen ist. Durch diese Zwischenschichten verliert die Grenze zwischen Mittlerem und Oberem Buntsandstein an Schärfe, und das Profil nähert sich dadurch manchen westthüringischen, bei denen ein ähnlicher Wechsel stattfindet. Dabei ändert sich das Profil auch in Westthüringen auf geringe Entfernung, wie z. B. am Muhlienberg bei Treffurt a. d. Werra und am Heldrastein, indem man hier einen allmählichen Übergang vom Sandstein zum Gips ohne Lettenzwischenlagen, dort einen ganz langsamen Übergang von Sandstein zum Letten beobachten kann, dem dann Gips auflagert.

Passarge bezeichnet bei Jena einen obersten, etwa 1,5 m mächtigen, dünnplattigen Sandstein als Chirotheriumsandstein. Damit beschränkt er den Begriff des Chirotheriumsandsteins auf eine geringfügige oberste Grenzschicht, die bei Jena allerdings die Chirotheriumfährten enthält und sich dadurch mit als Strandbildung kennzeichnet; er gibt aber dabei zu, daß in anderen Gebieten in verschiedenen Niveaus des Hauptbuntsandsteins Fährten vorkommen, wie Bornemann[2]) angibt, und wie ich selbst nach meinen Erfahrungen in der Gegend von Treffurt bestätigen kann, wo am Fuße des Sülzenberges dicht unter dem etwa 8 m mächtigen Chirotheriumsandstein Fährten vorkommen; auch W. Frantzen

[1]) Das Röt im östlichen Thüringen. Diss., Jena 1891.
[2]) Über den Buntsandstein Deutschlands. Jena 1889, S. 48.

gibt von Blatt Eschwege bei Rambach im Liegenden des Chirotheriumsandsteins rote Sandsteine mit Fährten an. In den Erläuterungen zum Blatte Jena habe ich ferner gezeigt, daß die obersten hellfarbigen Sandsteine des Mittleren Buntsandsteins, von denen der PASSARGE'sche Chirotheriumsandstein nur eine oberste, geringmächtige Schicht ist, gegen den übrigen Mittleren Buntsandstein nicht gut abzugrenzen sind, weil auch die unter dem karneolführenden Sandstein folgenden Sandsteinbänke weiß oder hellfarbig und dieser Farbe nach von den höheren nicht recht zu unterscheiden sind. Die Karneolbank, die Zone mit knollen- oder bankartigen Chalcedoneinlagerungen, bildet bei Jena zwar einen Horizont, doch läßt sich die Karneolführung, wie auch in manchen Gegenden Westthüringens, nicht überall nachweisen, und man kann deshalb hiernach die Grenze schwer feststellen. Die Größe der Sandsteinkörner bildet auch kein sicheres Unterscheidungsmittel, da grobkörnige mit mittel- und feinkörnigen Schichten wechsellagern. Da somit bei Jena und Naumburg weder mit PASSARGE's Abgrenzung, noch nach der im westlichen Thüringen vielfach geübten Abgrenzung nach Farbe, Karneolführung und Korngröße eine einigermaßen scharfe Abtrennung der durch das Vorkommen von Chirotheriumfährten charakterisierten obersten Sandsteine des Mittleren Buntsandsteins erzielt werden kann, so wird man sich im Saaletal wohl darauf beschränken müssen, die Fährtenabdrücke und die Karneolvorkommen in diesen oberen Schichten festzustellen und wird auf eine scharfe Abgrenzung gegen den übrigen Mittleren Buntsandstein auf der Karte besser ganz verzichten.

Der Röt in der Gegend von Jena ist durch die Ausbildung zahlreicher fossilführender dolomitischer Kalkbänke ausgezeichnet, die im westlichen Thüringen im Gebiete des Eichsfeldes und der Werra fast ganz vermißt werden. Es findet also von W. nach O. eine Zunahme an Kalkbänken statt, die zwischen dem tonig-salzigen Röt Westthüringens und dem kalkigen Schlesiens vermittelt[1]). An der Basis des Röts liegt bei Jena ein etwa 20 m mächtiges Gips-

[1]) In der Bohrung Hänchen bei Kottbus enthält der Röt zahlreiche dolomitische Kalkbänke mit *Myophoria fallax*, *Modiola* u. a. Versteinerungen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1880, S. 616.

lager, das einen durchgehenden Horizont bildet; es entspricht seiner Lage nach dem Steinsalzlager im untersten Röt Westthüringens, das in einer Mächtigkeit von etwa 15 m in Tiefbohrungen an mehreren Orten nachgewiesen ist. Bei Naumburg fehlen die unteren fossilfreien Gipse; sie sind in dem Bohrloch im Ziegelgraben nach E. Picard[1]) durch graue, gipsführende Letten vertreten, während sie im Unstruttale wieder stellenweise vorhanden sind. Die Tenuisbank, die Gipslager des mittleren Röts, die *Subundatus*-Bank und der *Vulgaris*-Dolomit sind bei Naumburg vertreten, während die Horizonte der Muschelbreccie, der Sandsteinschiefer und des Rhizocoralliumdolomits durch Diluvium und Alluvium verdeckt werden.

3. Muschelkalk.

Naumann, Myophorienschichten Ost- und Nordwestthüringens und ihre Beziehungen zum Röt und Wellenkalk.

Für den Unteren Muschelkalk lagen die eingehenden Untersuchungen R. Wagner's und Henkel's vor, an die ich nur einige vergleichende Betrachtungen anknüpfen will. Was zunächst die Übergangsschichten zwischen Oberem Buntsandstein und Unterem Muschelkalk, die sogenannten Myophorienschichten (Cölestinschichten E. E. Schmid's = *Modiola*-Schichten Frantzen's) betrifft, so ist ihre Einreihung in die genannten Formationsabteilungen bisher in Thüringen insofern verschieden gehandhabt worden, daß man bei Jena und im östlichen Thüringen diese Schichten mit zum Muschelkalk gezogen hat; bei Eisfeld, Meiningen, im Werratal und Eichsfeld ist jedoch die Grenze zwischen Muschelkalk und Röt an die obere Grenze der Äquivalente der Myophorienschichten resp. deren oberster Schichten gelegt worden[2]). Auch im südlichen Hannover hat von Koenen die Muschelkalk-Rötgrenze an die Oberfläche der dort auftretenden gelben Grenzkalke des Röts und an die untere Grenze der darüber folgenden Konglomeratbank gelegt. Diese Grenzziehung stimmt mit der von mir im Eichsfeld und Werratal geübten gut überein. Da andererseits die Gliederung im östlichen Thüringen von der westthüringisch-hannoverischen, der sich auch H. Stille im Westfälischen neuerdings angeschlossen hat, wesentlich abweicht, so sei im Folgenden

[1]) Erläuterungen zu Blatt Naumburg a. S., 2. Aufl., S. 44.

[2]) E. Zimmermann, Geologie des Herzogtums Sachsen-Meiningen. Hildburghausen 1902, S. 439–443.

erörtert, inwieweit für ganz Thüringen eine einheitliche Gliederung möglich ist.

In der nebenstehenden Tabelle habe ich acht Profile aus den in Betracht kommenden Gegenden zusammengestellt und so orientiert, daß die harte Bank an der unteren Grenze des eigentlichen Wellenkalkes in allen Profilen zusammenfällt.

Bei der Aufnahme der Blätter Dingelstädt, Treffurt und Creuzburg ergab sich, daß in Nordwestthüringen an Stelle der mächtigen ostthüringischen Myophorienschichten nur etwa deren kleinere obere Hälfte entwickelt ist, und daß die für Ostthüringen bezeichnenden Kalkplatten mit *Myophoria vulgaris* u. a. Fossilien fehlen. Da die untersten Lagen dieser Grenzschichten, graugrüne Mergel, gegen den Röt nicht scharf abzugrenzen waren, und da ich eine große Übereinstimmung des Grenzprofils mit dem von Hardegsen an Ort und Stelle feststellen konnte, so habe ich auf den genannten Blättern von einer Abgrenzung der geringmächtigen, wenig charakteristischen Übergangsschichten ganz abgesehen und habe diese für Nordwestthüringen mit zum Röt gezogen. Dies geschah zwar in Widerspruch mit dem Brauch in Ostthüringen, wo man von jeher diese Schichten zum Muschelkalk zu rechnen gewohnt war. Doch war auch schon im SW. des Thüringer Waldes Frantzen bei Meiningen dahin gelangt, daß er die Wellenkalk-Röt-Grenze an die obere Grenze seiner *Modiola*-Schichten mit der Begründung legte, daß in den oberen *Modiola*-Schichten nochmals Rötgesteine in Gestalt roter Mergel auftreten, und daß im Westen von Meiningen die Einlagerung von Kalkplatten mit *Modiola* ganz im gewöhnlichen Rötton aufgeht. Die Loretz'sche Gliederung bei Eisfeld schließt sich eng an die Meininger an; auch hier wird die Grenze zwischen Muschelkalk und Röt über die Myophorienschichten gelegt. Dagegen haben E. E. Schmid, Passarge und Wagner bei Jena die Myophorienschichten zum Muschelkalk gezogen, und E. Zimmermann[1]) hat dasselbe für die Gegend von Plaue getan. Auch K. v. Fritsch[2]) rechnet bei

[1]) Erläuterungen zu Blatt Plaue.

[2]) Beitrag zur Kenntnis der Saurier des Halleschen Unteren Muschelkalkes. Halle 1894, Jubiläumsfestschrift, S. 4—5.

Süd- und Ost-Thüringen

Nördlich vom Thüringer Wald

I. Jena — Am Schloß Dornburg gekürzt nach R. Wagner

m	
	Wellenkalk
7	Ebenschichtiger Wellenkalk mit *Rhizocorallium commune*
0,67	Oolithisch-konglomeratischer Kalk
0,97	Gelbe plattige Kalke
8,46	Grünliche Mergelschiefer zu unterst mit dünnen Kalklagen und Bänkchen von faserigem Cölestin
4,49	*Myophoria*-Schichten: Kalkplatten und Mergel mit *Myophoria vulgaris, Gervilleia socialis, Beneckeia Buchi* usw.
0,22	Glaukonitisch-konglom. Kalk
1,0	Grünliche Mergelschiefer
0,07	Glaukonitischer Kalk
8	Grünliche, gelbgraue und rotbraune Mergel

II. Plaue — An der Kerbe usw. nach E. Zimmermann

m	
	Wellenkalk
	Konglomeratbank
0,45	Dickplattiger, grauer Kalk
0,05	Grauer, grün und gelb punktierter Kalk
0,5	Erbsgelber Kalkschiefer
0,9	Dickplattiger, gelbgrauer Kalkschiefer
0,30	Oolithähnliches Gestein
0,55	Wellenkalk
0,95	Gelber, dünnschiefriger Kalk
0,80	Gelber Zellenkalk
0,90	Grauer weißsandig verwitternder Zellenmergel
	*
ca. 18	Grüne Tonmergel mit grauen oder gelblichen, zelligen Kalken und Mergeln (eine zellige Lage mit rötlichem Dolomitmergel in den Zellen ausgefüllt)
	Eigentliche Myophorien schichten: Zone von Kalkplatten in Wechsellagerung mit grünlichem Mergel mit *Myophoria vulgaris, Modiola hirudiniformis, Beneckeia Buchi* u. a.
	Graugrüne Tonmergel mit grauen und gelblichen zelligen Mergeln und Kalken
	Röt

Südlich vom Thüringer Wald

III. Eisfeld — Bei Harras nach Loretz

m	
	Wellenkalk
8	Ebenschichtige, graue Kalke
0,5	Konglomeratischer Kalk
0,5	Gelbe Kalke
3,5	Gelber sog. Rötdolomit mit Zwischenschichten von gelblichen, nach unten auch rötlichen, erdigen Schieferletten bis Mergeln
0,5	Fester, glaukonitischer Kalk
2,0	Grünliche und rötliche »Rötschieferletten«
2	*Myophoria*-Bank: Kalk durch Zwischenlagen von graugrünlichen Letten in zahlreiche Platten geteilt mit Muschelkalkversteinerungen
2 (bis 4)	Fahlgraue, gelblich verwitternde Letten und mergelig-dolomitische Lagen
	Grünliche und rötliche Röt-Schieferletten bis Tonmergel

IV. Meiningen — Rohrer Stirn usw. nach Frantzen

m	
10	Wulstige Wellenkalke
0,5	Konglomeratischer Kalk
0,5	Gelbe Kalke
3 (bis 4)	Helle Mergel
3 (bis 5)	Rote Mergel
6 (bis 10)	*Modiola*-Bänke: Kalkplatten mit Mergel wechsellagernd *Modiola hirudiniformis. Myophoria vulgaris, Pecten Albertii, Beneckeia Buchi*
3	Lichte Mergel
	Rote Mergel des »eigentlichen Röts«

Nordwest-Thüringen

Eichsfeld

V. Heyrode — Bahneinschnitt

m	
	Wellenkalk
0,2	Konglomeratischer Kalk
4,0	Ebenschichtige, graublaue, hellgelb verwitternde Kalkschiefer
ca. 0,5	Eigelbe, unten zellige Kalke
2,0	Graugrüne Mergel
	Rote Mergel

VI. Dingelstädt — Am Vorwerk Neues Haus

m	
	Wellenkalk
	Plattige, graue Kalke mit *Rhizocorallium commune*
0,2	Konglomeratischer Kalk
	Ebenschichtige, graue, gelblich verwitternde Kalkplatten
	Graue Letten und Mergel
0,5	Gelbe dolomitische Kalke
	Gelbliche und graue Mergel
	Rote Mergel

Vergleichs-Profile

Süd-Hannover

VII. Hardegsen — Bahneinschnitt nach Frantzen und A. v. Koenen

m	
	Eigentlicher Wellenkalk (mit Turbiniten und auch oolithischen Schichten)
0,2	Konglomeratischer Kalk
0,3	Eigelbe Kalke
2,25	Mürbe, oben mehr gelbliche, unten gelblichgraue Kalke
4 (bis 5)	Graue, mergelige z. T. plattige Kalke
	Rote Röttone

Westfalen

VIII. Driburg — Bollerwien nach Stille

m	
	Eigentlicher Wellenkalk
0,48	Blaugrauer, z. T. oolithischer Kalk mit 0,24 m Wellenkalkeinlagerung
1,7	Rotbrauner, krystallinischer, harter, dolomitischer Kalk
0,26	Graublaue Kalkbank
0,42	Rotbrauner, harter, dolomitischer Kalk
0,44	Graue mergelige Kalke
1,6	Eigelbe, z. T. zellige Kalke
0,2	Graue, mergelige Kalke
	*
	Röt

* Anm.: Profil II ist nur in seinem oberen Teile dem Profil der Kerbe entnommen, während im unteren allgemeine Angaben verwertet sind. Das Profil IV ist nach den Erläuterungen Frantzen's zum Blatte Meiningen zusammengestellt. Profil V und VI ergänzen sich gegenseitig. Profil II und VIII enthalten bei * je eine unbedeutende Lücke.

Halle und Teutschenthal die Myophorienschichten zum Muschelkalk, obwohl über die Hälfte ihrer Mächtigkeit aus blaugrauen Mergeln besteht. Ich selbst habe auf den Blättern Jena (3. Aufl.) und Naumburg (2. Aufl.) an dieser Grenzziehung festgehalten, um dadurch den Facieswechsel zwischen Ost- und Westthüringen recht scharf hervortreten zu lassen, und zugleich um in der Gliederung mit Blatt Plaue, Stadtilm und Stadtremda in Einklang zu bleiben.

Betrachtet man die nebenstehende Tabelle, so fällt zunächst auf, daß eigentliche Myophorienplatten mit Muschelkalkfauna nur in den Profilen I—IV vorhanden sind, wo die Myophorienschichten eine ansehnliche Mächtigkeit besitzen, daß die fossilreichen Kalkplatten dagegen in den Profilen V—VIII vom westthüringisch-hannoverischen Typus ganz fehlen. Vergleicht man andererseits Profil I und II mit III und IV, so ergibt sich, daß alle vier im wesentlichen ganz gut übereinstimmen, nur mit dem Unterschied, daß die Mergel über den *Modiola*-Schichten bei Meiningen bezw. der *Myophoria*-Bank bei Eisfeld zum großen Teile rot gefärbt sind, während sich bei Plaue in diesen Schichten nur eine Andeutung von Rotfärbung findet und sie bei Jena ausschließlich graue und grünliche Mergel aufweisen; dagegen enthalten die Myophorienschichten bei Stadtremda am Finkelstein nach von Fritsch 3 m tiefrote Mergel. Die Fauna der Myophorienschichten ist bei Jena und Meiningen im wesentlichen die gleiche; nur tritt bei Meiningen zu der gewöhnlichen Fauna noch *Modiola hirudiniformis* hinzu, die jedoch auch nordöstlich vom Thüringer Walde bei Plaue, Stadtilm und Stadtremda in diesem Horizont gefunden ist.

Wir haben demnach in Thüringen zwei Ausbildungsweisen der Übergangsschichten zwischen Röt und Wellenkalk:

1. die nordwestthüringische Facies, an die sich die hannoverisch-westfälische anschließt,
2. die süd- und ostthüringische Facies, welche die beiden Typen der sogenannten Myophorienschichten von Jena und der *Modiola*-Schichten von Meiningen in sich vereinigt.

Der Facieswechsel zwischen 1. und 2. vollzieht sich sowohl zwischen Meiningen und der Vachaer Gegend, zwischen Plaue

und Eisenach, als auch zwischen Teutschenthal und dem Eichsfeld. Die Grenze zwischen beiden Facies zieht also diagonal in nordöstlicher Richtung durch Thüringen. Die verschiedene Grenzziehung bei Meiningen und Jena erscheint hiernach überflüssig, und es fragt sich nur, ob die Meininger oder die Jenaer Grenzziehung allgemein gelten soll.

Für die Zurechnung der Myophorienschichten in süd- und ostthüringischer Facies zum Muschelkalk spricht ihre zum Teil rein kalkige Ausbildung und die Muschelkalkfauna der Kalkplatten, ferner die Zunahme der Mächtigkeit der letzteren bei Halle (7,1 m in 21 m Gesamtmächtigkeit gegen 4,49 m bezw. 14,4 m bei Jena).

Gegen die Zurechnung zum Muschelkalk lassen sich folgende Punkte anführen:

Etwa zwei Drittel der Ablagerung bestehen im Saalegebiet aus Gesteinen, die man durchaus zum Röt rechnen kann, und die speziell dem Unteren, grauen Röt sehr ähnlich sind. In der Richtung nach dem Thüringer Walde, und zwar schon nordöstlich von diesem Gebirge, nehmen die Oberen Mergel der Myophorienschichten rote Farbe an und gleichen dann den Tonen des Röts vollständig. An einigen Orten Thüringens hat E. Zimmermann[1]) in Tiefbohrungen in diesem Oberen bunten Mergel Gips- und Anhydritknollen nachgewiesen. In der Richtung nach NW. keilen allgemein die Kalkplatten mit Muschelkalkfauna aus, und ganz gleiche Röttone treten an ihre Stelle, wie die, denen sie im Südosten eingeschaltet waren. Die Grenze zwischen Wellenkalk und Myophorienschichten ist bei Jena viel schärfer, als die zwischen den letzteren und dem Röt, was auch für Meiningen gilt. Die Muschelkalkfauna beginnt schon im Vulgarisdolomit, setzt also im eigentlichen Röt bereits ein. Eigentliches Wellenkalkgestein kommt in den Myophorienschichten nicht vor, und ebensowenig treten im Wellenkalk unserer Gegend eigentliche Rötgesteine auf. In der nordwestthüringischen Facies kommen die dort nur noch als Vertreter des obersten Teiles der ostthüringischen Myophorienschichten zu bezeichnenden, wenig mächtigen, gelben Kalke und

[1]) Dieses Jahrbuch 1906, S. 449, Anm. 2.

Mergel durch das Vorherrschen der Kalkgesteine dem Wellenkalk sehr nahe; doch sind den Kalken auch graugrüne Mergel zwischengeschaltet, und die glaukonitischen Unteren Grenzkalke fehlen anscheinend. Weil deshalb ihre obere Grenze gegen den eigentlichen Wellenkalk in viel höherem Grade als in Ostthüringen schärfer ist als die untere gegen den Röt, so werden sie zweckmäßig mit zum Röt gestellt. Der Wellenkalk beginnt erst über ihnen mit der konglomeratischen oder oolithischen harten Grenzbank, die durch das ganze Gebiet nachweisbar ist, wie aus der Literatur und unserer Tabelle zweifellos hervorgeht.

Aus den angeführten Gründen schlage ich vor, in Zukunft in ganz Thüringen wie in Nordwestthüringen die Grenze zwischen Wellenkalk und Röt an die untere Grenze der den eigentlichen Wellenkalk einleitenden harten, meist konglomeratischen oder oolithischen Bank zu legen, in deren Liegenden die eigelben Grenzkalke des obersten Röts den Wellenkalk ankündigen. Durch diese Grenzziehung bleiben manche Erörterungen erspart, die bisher bei Vergleichung solcher Profile nötig waren, und die Gliederung ist damit für einen großen Bereich einheitlicher gestaltet. Innerhalb des so erweiterten Röts wird man freilich im Gebiet der süd- und ostthüringischen Facies auf der Karte wie im Profile die Myophorienschichten wie bisher besonders ausscheiden, wovon im Gebiet der westthüringischen Facies, die eine Verkümmerung der anderen darstellt, abgesehen werden kann.

Die Unstimmigkeit in der Grenzziehung zwischen Oberem Buntsandstein und Unterem Muschelkalk in Thüringen, die von Grupe und Stille jüngst hervorgehoben worden ist[1]) und die bei Vergleichen mit entfernten Gegenden für den Fernerstehenden allerdings zu Mißverständnissen führen kann, wäre hiermit beseitigt, und zugleich wäre dem wichtigen, sich innerhalb dieser Grenzhorizonte Thüringens von NW. nach SO. vollziehenden Facieswechsel auf diese Weise Rechnung getragen[2]).

[1]) Dieses Jahrbuch 1906, S. 449 und Erläuterungen zu Blatt Driburg, S. 6.

[2]) Das Bohrloch Hänchen bei Kottbus zeigt eine ähnliche Ausbildung der Myophorienschichten wie bei Jena, während weiter östlich in Schlesien eine sehr kalkreiche Facies einsetzt.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Naumann, Stratigraphie des Wellenkalks, Blätter Jena und Naumburg a. S.

Im Unteren Wellenkalk möchte ich auf einige Beobachtungen stratigraphischer Art aufmerksam machen. Außer dem untersten *Beneckeia-Buchi*-Horizont (d_1) Wagner's, den M. Schmidt[1]) wohl mit Recht mit seiner tiefsten *Buchi*-Bank bei Freudenstadt parallelisiert, findet sich bei Jena das Hauptvorkommen dieser *Beneckeia* in Wagner's Bank (d_8) im Rosentale 6 m unter der Oolithbank α. Ich konnte nun nachweisen, daß diese nur wenige Zentimeter mächtige Bank nicht nur auf Blatt Jena im Pennickentale und im Mibisgraben *Beneckeia Buchi* reichlich führt, sondern daß sie auch bei Steinbach am Holzberg (Blatt Eckartsberga) in genau derselben Lage im Profil auftritt und ebenso im Werratale bei Frankenroda 6 m unter α mit *Beneckeia Buchi* zu finden ist. Die Verfolgung solcher paläontologisch wohl charakterisierter, wenn auch geringmächtiger Bänke im Wellenkalk dürfte deshalb auch in solchen Gebieten geboten erscheinen, wo sie bisher wegen der Schwierigkeit, solche Bänkchen auf größere Strecken hin zu untersuchen, oder aus anderen Gründen nicht gelungen ist[2]).

Die Zone der Oolithbänke ist bei Jena dadurch ausgezeichnet, daß die Bank α als dichter, harter, klotziger, sehr wellenkalkähnlicher Kalk entwickelt ist, während β ziemlich allgemein schaumig und als harte Bank ausgebildet ist. Auf Blatt Naumburg ist die Bank α sowohl als klotziger Kalk als auch als mächtige Schaumkalkbank entwickelt. Die gelben Kalke der Oolithzone sind bei Jena bei weitem nicht so hervorstechend wie in Westthüringen, da sie bei Jena meist durch gelblich verwitternde dünnschiefrige Wellenkalke vertreten werden; doch sind sie u. a. am Jenzig bei Ammerbach und am Gleißberg deutlich zu erkennen. Die *Spiriferina*-Bank liegt bei Jena und Naumburg ca. 7 m unter der Unterkante der unteren *Terebratula*-Bank und hat bei Jena und Größnitz (Bl. Naumburg) *Spiriferina fragilis* geliefert. Ein anderer für die Gegend von Jena besonders charakteristischer Horizont sind die beiden *Macrodon*-Bänkchen im Hangenden der *Terebratula*-Zone, die durch *Macrodon Beyrichi* und zahlreiche andere Versteinerungen, darunter seltene Gastropodenformen, gekennzeichnet

[1]) Mitteilungen der Geologischen Abteilung des Kgl. württ. Stat. Landesamtes Nr. 3. Stuttgart 1907.

[2]) Dieses Jahrbuch 1906, S. 450.

sind. Diese Bänkchen mit dem Leitfossil finden sich auch bei Naumburg, sind jedoch hier weniger gut entwickelt. Im Oberen Wellenkalk konnte ich an der Schnecke im Jenaer Mühltal das Auftreten der von Wagner im Rosental ausgeschiedenen Horizonte (h_1—h_6) konstatieren; auch diese Bänkchen sind also von beständigerer Verbreitung, als man vielfach bisher anzunehmen geneigt war. Besonderes Interesse verdient das reichliche Vorkommen von *Myophoria incurvata* v. Seeb. auf dünnen Kalkplatten, die ziemlich dicht unter der Unterkante der Bank δ_1 auftreten. Diese Kalkplatten sind auf Blatt Jena allgemein erkennbar; bei Naumburg fand ich sie am Nordabhange des Rödelberges durch eine Wasserrille im Wellenkalk vorzüglich entblößt. Es ist nach den von mir bei Creuzburg gesammelten Stücken dieselbe Folge von Bänkchen, die W. Frantzen[1]) von der Creuzburg-Mihlaer Landstraße beschrieben hat, und die nach ihm auf den Blättern Creuzburg und Netra allgemein verbreitet ist. Auch diese dünnen Bänkchen halten also von der Saale bis über die Werra, also durch ganz Thüringen aus.

Die Schaumkalkzone enthält bei Jena nur zwei deutliche Schaumkalkbänke, während die dritte, oberste Schaumkalkbank des westlichen Thüringens, der Gegend von Creuzburg und Meiningen, hier bei Jena auf ein geringmächtiges, nur selten oolithische Beschaffenheit zeigendes Bänkchen mit *Myophoria orbicularis* reduziert ist. In der nebenstehenden Tabelle habe ich vergleichsweise zwei Schaumkalkprofile von Jena mit einem solchen von Meiningen und Creuzburg zusammengestellt. Diese Profile zeigen, daß an allen drei Orten die mittlere Schaumkalkbank annähernd die gleiche Ausbildung und Mächtigkeit besitzt, daß die untere bei Jena bei gleicher petrographischer Ausbildung im Profil I 1,24 m stark ist, daß sie in dem Profil II bis auf 3 m anschwillt, dagegen im Zwätzener Rosental nach Wagner nur 1,05 m mächtig ist. Im scharfen Gegensatz zu der westlichen Facies zeigt sich die obere Schaumkalkbank bei Jena total verkümmert und besteht

[1]) Dieses Jahrbuch 1887, S. 65.

Jena I Teufelsgraben nach Wagner		Jena II Schnecke (Mühltal)		Meiningen III nach Frantzen		Creuzburg IV	
m	Mittlerer Muschelkalk	m	Mittlerer Muschelkalk Gelbliche Kalke	m	Mittlerer Muschelkalk	m	Gelbe Kalke des Mittleren Muschelkalkes
	Härterer dunkler u. intensiv ockergelber Kalk (Grenzschicht)					0,9	Feste blaugraue Kalkplatten
0,1	* * *	2	Hellgelbliche, dickschiefrige, z. T. poröse Kalke	(2) bis 4	*Orbicularis*-Schichten	1,65	Tonplattenähnliche Kalke
0,2	Weiche gelbliche Platten					0,6	Eigelbe, dichte Kalke
0,53	Weiche gelblichgraue Platten	2	Hellgelbliche Kalkschiefer mit *Myophoria orbicularis*			0,5	Gelbe plattige Kalke
0,76	Dünne, senkrecht zerklüftete, grünlichgraue Platten					0,3	Schwärzliche, dicke Kalkplatten
0,07	Harte Kalkplatte	0,03	Rostfleckiger, gelblich und blau gefärbter Kalk *	0,5 bis 0,7	Obere Schaumkalkbank	1,0	Dunkelgrauer, bituminöser fossilreicher Schaumkalk
1,98	Grünlichgraue dünne Kalke mit *Myophoria orbicularis*	0,5	Gelblicher, ziemlich fester Kalk	2,4	Wellenkalk	1,95	0,5 mürbe, lichte Mergelschiefer 0,2 harte, graue, etwas konglomeratische Bank 1,25 dünnschiefriger Wellenkalk
0,87	Dickschiefriger mürber dolomitischer Kalk	1,5	Senkrecht zerklüftete, helle, mergelige Kalke (Brikettschicht)				
0,91	Obere Schaumkalkbank (= Mittlere Schaumkalkbank anderer Autoren)	0,7	Mittlere Schaumkalkbank Rostfarbiger oolithischer Kalk mit *Gervilleia Goldfussi*	0,4 bis 0,6	Mittlere Schaumkalkbank	1,0	Fein konglomeratische u. rostfarbige oolithische mittlere Schaumkalkbank
0,38	Feinflaseriger Wellenkalk						
0,1	* *		* *				
3,04	Würfliger Wellenkalk und Platten (darin in 0,6 m Tiefe Bank mit *Entrochus dubius* und *Ostrea*) 1,79 m ebenschichtige, plattige, grünlichgraue Kalkschiefer 1,25 m	3,5	Dünn geschichteter Wellenkalk	3,52	Wellenkalk	3,7	0,4 stahlblaue und graue, harte Kalke 0,5 eigelbe, dichte Kalke oder klüftige, gelbe Kalke 2,8 oben dünnschiefriger, grauer, plattiger Wellenkalk mit *Encrinus* usw.
1,24	Untere Schaumkalkbank, hellgrauer poröser Kalk	3	Untere Schaumkalkbank, hellgrauer, poröser Kalk mit den gewöhnlichen Fossilien	1,5 bis 2	Untere Schaumkalkbank	1,8	Hellgrauer, poröser Kalk = Untere Schaumkalkbank

* * * Wagner's Grenzbank zum Mittleren Muschelkalk, die unserer Oberen Schaumkalkbank der Ausbildung nach entspricht, liegt im Profil I bedeutend höher als im Mühltal.

0,1 m * * Mittlere Schaumkalkbank Wagner's.

* Diese 0,03 m mächtige Bank kann als Vertreterin der westthüringischen Schaumkalkbank aufgeführt werden.

nur noch aus einem wenige Zentimeter starken gelben, bläulich gefleckten, brecciösen Kalkbänkchen mit *Myophoria orbicularis* (in Profil II), das im Saaletal abwärts bei Camburg und Naumburg nicht mehr allgemein nachweisbar ist. Wagner hat diese Bank im Profil des Teufelsgrabens nicht besonders hervorgehoben, erwähnt aber ihr Vorkommen an der Mündung des Schondorfer Grabens in den Teufelsgraben und verwendet die Bank als Grenzbank gegen den Mittleren Muschelkalk. Diejenige Bank, die R. Wagner bei Jena als mittlere Schaumkalkbank anführt, darf keinesfalls als Äquivalent der westthüringischen mittleren Schaumkalkbank betrachtet werden, da dieser letzteren Wagner's obere Schaumkalkbank in jeder Hinsicht entspricht. Seine mittlere Schaumkalkbank ist vielmehr mit dem sog. Pflastersteinbänkchen bei Naumburg identisch und hat bei Jena keinen Anspruch auf die Bezeichnung als durchgehender Horizont, da sie sowohl im Teufelsgraben als auch im Mühltal seitlich auskeilt.

In dem Steinbruch nordwestlich vom Rödel (auf Bl. Naumburg) ist folgendes Profil aufgeschlossen:

1	m	Hellgelbliche Orbicularisschichten	
2,6	»	Feste, zerklüftete, helle, dolomitische Kalke	
0,05	»	Wellenkalk	
0,02	»	Konglomeratisches Bänkchen mit *Lima lineata*	
0,06	»	Wellenkalk	
0,03	»	Harte Kalkbank	
0,3	»	Wellenkalk	
0,5	»	Hellgrauer Schaumkalk	= Mittlere Schaumkalkbank
0,2	»	Konglomeratischer Kalk	
2,6	»	Wellenkalk	
1,3	»	Hellgrauer Schaumkalk	= Untere Schaumkalkbank
0,4	»	Grauer, dichter Kalk	
0,8	»	Wellenkalk (mu_2).	

Das 2 cm starke Bänkchen enthält ziemlich reichlich *Lima lineata* und *Ostrea*, so daß man an die *Lima*-Bank der Terebratulazone erinnert wird. Zugleich liefert das Profil ein Beispiel dafür, daß auch hier bei Naumburg dicht über der mittleren Schaumkalkbank noch geringmächtige Wellenkalke vorkommen, während in den meisten Profilen dieser Gegend über dieser Bank

meist die sog. »Brikettschicht« folgt, d. h. rechtwinklig zerklüftete, gelblichgraue, mergelig-dolomitische Kalke.

Ein Vergleichsprofil bei Niederwillingen (Blatt Stadtilm) enthält eine sehr deutliche hellgraue, typische untere Schaumkalkbank, darüber folgen 3,2 m Wellenkalk und die 1,1 m mächtige mittlere Schaumkalkbank, die sich hier aus mehreren konglomeratischen und schaumigen Lagen zusammensetzt. Ihr Hangendes bildet Wellenkalk, der wie bei Meiningen mehrere schräg geschieferte Wellenkalklagen enthält. In den höheren plattigen, mergeligen Kalken konnte ich kein Äquivalent der westthüringischen oberen Schaumkalkbank feststellen. Bei Arnstadt findet man in den Brüchen auf dem Espenfeld die beiden unteren Schaumkalkbänke wohl entwickelt. Das Hangende der mittleren Bank bilden 1,25 m mächtige graue, z. T. schräg geschieferte Wellenkalke, und darüber folgen etwa 4,5 m mergelige, plattige Kalkschiefer, die etwas über der Mitte ein 0,12 m mächtiges konglomeratisches Bänkchen enthalten, das vielleicht der obersten Schaumkalkbank entspricht. Erst am Hörselberg beginnt die oberste Schaumkalkbank in geringer Mächtigkeit in westthüringischer Ausbildung aufzutreten. Zwischen Wutha und Arnstadt scheint sich also der Übergang zwischen der Facies des Saaletales und der des Werratales zu vollziehen. Schematisch läßt sich dies wie folgt veranschaulichen:

Saale	Werra
1. Gelbe Grenzkalke	1. Gelbe Grenzkalke
2. Mergelige *Orbicularis*-Schichten	2. Kalkig-mergelige *Orbicularis*-Schichten
3. Geringmächtige oder fehlende obere Schaumkalkbank	3. Bis 1 m mächtige obere Schaumkalkbank
4. Vorwiegend mergelige Kalke, zu unterst mit sog. Brikettschicht	4. Wenig mergelige Kalke, zu unterst Wellenkalk mit einzelnen schräg geschieferten Bänkchen
5. Mittlere Schaumkalkbank	5. Mittlere Schaumkalkbank

Wir haben also im Saalegebiet vorherrschend eine dem Mittleren Muschelkalk sehr genäherte dolomitisch-mergelige Ausbildung dieser Schichten, im Werragebiet dagegen mehr kalkige

Bänke und mehr Wellenkalkzwischenlagen. Die Ausbildung im Saaletale erinnert also an die dolomitisch-mergelige Ausbildung im südlichen Hannover, und der Übergang von Ost nach West ist demnach kein regelmäßiger.

Naumann, Mittlerer Muschelkalk, Blätter Jena und Naumburg a. S.

Im Mittleren Muschelkalk bietet die Grenzziehung gegen den Wellenkalk einige Schwierigkeit. Sie erfolgte bei Jena und Naumburg in der Weise, daß die Orbicularisplatten noch zum Unteren Muschelkalk gezogen wurden, so daß der Mittlere über diesen Schichten mit gelben, mergeligen Kalken beginnt, wie sie besonders an der Rudelsburg am Fahrwege nach Kreipitzsch und am Steilabhang unter den Gipsbrüchen östlich von Unterneusulza zu beobachten sind. Bei Jena ist diese gelbliche Schicht weniger intensiv gefärbt, läßt sich aber überall da gut verfolgen, wo die Schichten verwittert sind. In tiefen Aufschlüssen, wo die Schichten noch wenig verwittert sind, tritt sie dagegen nur sehr schwach hervor, und sie war z. B. in dem frisch abgearbeiteten Eisenbahneinschnitt bei Stöben kaum angedeutet. Ich habe diese gelben Kalke als Grenze vor anderen Schichten bevorzugt, weil auch bei Creuzburg und Meiningen eigelbe Kalke über den Myophorienschichten in analoger Lagerung den Mittleren Muschelkalk einleiten. Über die Fossilführung des letzteren bei Großheringen habe ich a. a. O. berichtet[1]).

Naumann, Oberer Muschelkalk, Blatt Jena.

Im Oberen Muschelkalk sind bei Nerkewitz und Closewitz bei Jena über dem Trochitenkalk etwa 2 m helle Mergelschiefer eingelagert, die *Nucula* und *Discina discoides* führen; sie entsprechen den aus der Gegend von Fröttstedt bekannten *Nucula*-Schiefern Bornemann's, die ich bei Gotha, Mihla, Treffurt und Creuzburg als allgemein verbreiteten Horizont nachweisen konnte. In den Schichten mit *Ceratites nodosus* bildet die *Spiriferina fragilis*-Bank bei Jena einen wichtigen Horizont, der im nordwestlichen Thüringen fehlt, wohingegen die Bank mit *Terebratula cycloides* beiden Gegenden gemeinsam ist und daher als Grenzschicht zwischen unteren und oberen Tonplatten verwendet wird. Die von H. B. Geinitz, E. E. Schmid und R. Wagner beschriebenen Fisch-

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. Monatsber. 1908, S. 71 f.

schuppenschichten von Kleinromstedt haben mir u. a. einen großen *Ceratites intermedius* PHIL. geliefert. Ein gutes Profil der Grenzschichten zwischen Muschelkalk und Keuper fehlt auf Blatt Jena. Bei Altengönna trifft man als Grenzgesteine gelblichbraune, zellige dolomitische Kalke, die den Kastendolomiten des westlichen Thüringens entsprechen.

4. Keuper.

NAUMANN, Keuper, Blatt Jena.

Im Sandstein des Unteren Keupers finden sich bei Vierzehnheiligen Linsen von dunkelbraunem Hornstein, wie ich sie früher auf Blatt Henningsleben beobachtet habe. Für die Keuperscholle, die E. E. SCHMID westlich von Zwätzen angegeben hatte, ist nunmehr auf der Karte Diluvium eingetragen worden, darunter auch die ihrer Farbe nach an verwitterte Gesteine des Kohlenkeupers erinnernden Bändertone. Für das Blatt Jena sind durch die Kartierung je zwei Vorkommen von Grenzdolomit und Gipskeuper bei Lehesten und Lützeroda als neu hinzugekommen.

5. Lagerung der Trias.

NAUMANN, Tektonik, Blatt Jena.

Die Tektonik der Umgebung von Jena hat K. WALTHER[1]) kürzlich behandelt; er hat vor allem gezeigt, daß es bei Jena keine sogenannte Saaletalverwerfung gibt. Die Störungen auf Blatt Jena sind von zweierlei Richtung:

1. WSW./ONO. = Koppanz-Lichtenhainer Verwerfung,
2. SSW./NNO. = Mühltal-Kospedaer Grabenversenkung und Nerkewitzer Verwerfung.

Außer diesen größeren Verwerfungen treten im Muschelkalk bei Ziegenhain und östlich von Wöllnitz einige kleinere Verwerfungen auf, die teils von SW. nach NO., teils annähernd senkrecht dazu verlaufen[2]).

---

[1]) Neues Jahrbuch für Min., Geol. u. Pal., Beilageband XXI, S. 88 ff.

[2]) Nach Abschluß der Kartierung und dieses Berichtes beobachtete ich am 15. 8. 1909 in einer Abgrabung nordöstlich gegenüber der Schubertsburg bei Jena eine anscheinend NO—SW streichende Verwerfung, die grauen unteren Röt westlich neben obersten Mittleren Buntsandstein bringt, und deren Sprunghöhe etwa 20 m betragen mag. Die darüber lagernde zweite Interglazialterrasse ist nicht mit verworfen.

Die Koppanz-Lichtenhainer Störung, die K. Walther nicht erwähnt, stellt, von einigen kleineren Nebenverwerfungen an der Ammerbacher Platte abgesehen, eine einzige Verwerfung dar, an welcher der südöstliche Teil in Gestalt von höheren Schichten des Wellenkalkes an tieferen relativ abgesunken ist. Diese Verwerfung scheint sich im SW. im Mittleren Muschelkalk auszukeilen und findet auf dem rechten Saaleufer an der Wöllnitzer Straße ihre Fortsetzung, ohne daß man eine bestimmte unter den beiden dort vorhandenen Verwerfungen als mit ihr identisch bezeichnen kann.

Die Störungen der SSW.—NNO.-Richtung bieten im Mühltal das Bild einer regelrechten Grabenversenkung im Wellenkalk; im Kospedaer Rosentale wird die diesen Graben östlich begrenzende Spalte durch eine parallele, mehr östliche, abgelöst, und auf der östlichen Seite dieser Spalte findet sich dann bei Kospeda und Lützeroda im Gebiet des Oberen Muschelkalkes eine zweite Grabenversenkung, die trotz ihrer geringen Breite und Ausdehnung alle Schichten des Kohlenkeupers und einen Rest von Gipskeuper enthält. Obwohl man versucht sein könnte, diesen Keuperstreifen durch Auslaugung von Gips des Mittleren Muschelkalkes zu erklären, so beweist doch die Fortsetzung der Spalte im Wellenkalk, daß Vorgänge tektonischer Art zu Grunde liegen. An der kleinen Kohlenkeuperscholle südlich von Kospeda habe ich keine Verwerfungen konstatieren können. Die Kospedaer Störung mit der von Nerkewitz zu verbinden, halte ich nicht für notwendig, weil sich keine entsprechenden Verwerfungen nachweisen ließen; doch ist immerhin wahrscheinlich, daß eine Klüftungszone beide Verwerfungsgebiete verbindet, besonders auch weil in ihrer Verbindungslinie eine kleine Scholle von Tertiär auftritt, das oft zu Klüften in Beziehung steht. Die Störungen bei Nerkewitz bedeuten ein plötzliches Absinken der Nodosenschichten an Mittlerem Muschelkalk. Das Zusammentreffen dieser nahezu erzgebirgischen Stufenabsenkung gegen das Thüringische Becken mit der erzgebirgischen, der Koppanz-Lichtenhainer Störung parallelen Einmuldung des Keupers in der Richtung Vierzehnheiligen-Nerkewitz verursacht

bei Lehesten eine besonders tiefe Versenkung, in der sich eine größere Scholle von Gipskeuper erhalten hat.

Wir haben also in der Umgebung von Jena zwischen den hercynischen Störungszonen der Leuchtenburg und Finne eine Reihe kürzerer Störungen, die teils erzgebirgisch verlaufen, teils mehr der NS.-Linie genähert sind. Die letzteren nehmen eine Mittelrichtung zwischen erzgebirgischer und hercynischer Richtung ein und entsprechen damit Störungen ähnlicher Richtung, die ich am westlichen Rande des sogenannten Thüringer Beckens bei Leinefelde und Dingelstädt und bei Wolfmannsgehau unweit Creuzburg a. Werra beschrieben habe. Auch hier bei Jena möchte ich aus dem Auftreten solcher Spalten resultierender Richtung den Schluß ziehen, daß die hercynischen und erzgebirgischen Störungen in Thüringen als nahezu gleichalterig zu gelten haben[1]).

5. Provinz Schleswig-Holstein.

Herr C. Gagel berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmearbeiten auf Blatt Crummesse 1908:

Gagel, Talsand, Oberer Geschiebemergel, Interglazial, Paleocän, Grundwasserhorizonte, Blatt Crummesse.

Blatt Crummesse ist im wesentlichen ein großes Plateau von Oberem Geschiebemergel, durch das sich im Osten die N/S. streichende breite Talsandfurche des Stecknitztales erstreckt, während von Westen her nur ein ganz schmales NNW./SSO. verlaufendes Tälchen, von Siebenbäumen über Kastorf, Sirksrade nach Göldenitz verlaufend, die Hochfläche etwas gliedert. Nach NO. taucht das Diluvialplateau ganz allmählich unter die Talsandflächen der großen Lübischen Ebene unter, die zwischen 20 und 10 m Meereshöhe liegt. Nach SW. steigt die Hochfläche recht bedeutend an bis zu einem NW./SO. streichenden Rücken, der von dem Gebiet etwas südlich Siebenbäumen über Christianshöhe etwa nach dem Forsthaus Fliegenberg verläuft und sich bis zu 60—68—77 m Meereshöhe erhebt, von da weiter nach SW. wieder etwas abfällt zu dem Wehrenteich (58 m) und Duvenseeer Moor (40 m), während

[1]) Über das Alter der Störungen vergl. Erläuterungen zu Blatt Naumburg, 2. Aufl.

er sich in der SW.-Ecke des Blattes südlich Labenz wieder auf über 70 m erhebt. In der ganzen Konfiguration des Blattes ist eine ausgesprochene NW./SO. bezw. NNW./SSO.-Richtung nicht zu verkennen; sowohl das Schenkendorfer Moor als die Grenze der Lübischen Talsandebene gegen das Diluvialplateau, wie das vorerwähnte Nebentälchen des Stecknitztales und die Haupterhebung des Geschiebemergelplateaus als auch mehrere kleine Nebenrinnen verlaufen sehr auffällig in dieser Richtung. Die Talsande müssen großenteils eine sehr erhebliche Mächtigkeit haben; bei Göldenitz sind sie sicher erheblich über 10 m mächtig, bei Berkenthin wahrscheinlich ebenso; sie sind feinkörnig und gleichmäßig ausgebildet und werden stellenweise von bis zu 4 m mächtigen Tonmergeln überlagert.

Der Obere Geschiebemergel hat durchgehend eine sehr große Mächtigkeit, wie durch zahlreiche Brunnenbohrungen nachgewiesen werden konnte. Schon durch Friedrich (Beiträge zur Lübischen Grundwasserfrage I, II, III) sind einige sehr bedeutende Mächtigkeiten im Geschiebemergel dieses Gebietes nachgewiesen (Trenthorst 27 m, Ziegelei Gr. Weeden 32 m), wenn er diesen Geschiebemergel auch auf Grund seiner Mächtigkeit für »Unteren« erklärte. Diese Deutung hat sich durch die Kartierung als hinfällig erwiesen, es ist ganz zweifelloser Oberer Geschiebemergel der Grundmoränenlandschaft hinter der südlichen Haupt-Endmoräne, die Grundmoräne ist ganz geschlossen und über das ganze Blatt einheitlich ausgebildet und weist die typischen Oberflächenformen auf.

Durch Brunnenbohrungen wurde ermittelt, daß die Grundmoräne bei Labenz über 10 m, bei Gr. Klinckrade über 20 m mächtig ist (ohne durchzukommen!), bei Siebenbäumen 20 m (über wasserführendem Sand), bei Düchelsdorf über 30 m (ohne Sand oder Wasser zu finden!), auf dem Gute Gr. Weeden 32 m (über wasserführendem Sand), unmittelbar östlich der Blattgrenze bei Behlendorf 23 m (über 75 m Unteren Sanden und Kiesen, 22 m Unterem Geschiebemergel und Paleocän), am Bahnhof Kl. Berkenthin 33 m (über wasserführendem Sand), beim Sägewerk Kl. Berkenthin 24 m (mit einer 1,5 m starken sandigen Einlagerung) über 13 m wasserführendem Sand mit »Moorboden, Muscheln und Torf-

stücken« über 23 m Tonmergel und 8 m wasserführendem Spatsand und Kies.

Hier sind also unter dem Oberen Geschiebemergel in 30,5 bis 31,5 m interglaziale organogene Bildungen gefunden; dasselbe ist nach den Angaben des Besitzers Herrn v. KROGH in der Bohrung bei der Ziegelei Gr. Weeden der Fall gewesen, die, wie oben erwähnt, unter 32 m Oberem Geschiebemergel 5 m wasserführenden Sand und Kies »mit Torfstücken« ergeben hat. Der Geschiebemergel ist dicht neben der Bohrung durch die große Ziegeleigrube etwa 12 m tief vorzüglich aufgeschlossen und zeigt zum Teil eine recht tonige Beschaffenheit mit ausgezeichnet geschliffenen Geschieben (Facettengeschieben).

Auch die Bohrung am Wasserturm des Bahnhofs Sirksrade hat nach den Angaben des Herrn Brunnenmachers PETERS in Ratzeburg einen sehr mächtigen Oberen Geschiebemergel über interglazialem Torf ergeben; es wurden dort gefunden

0— 9 m gelber Lehm, darunter ganz wenig Wasser,
9—40 » abwechselnd Sand, Lehm, Mergel, blauer Ton mit Steinen,
40—42 » Torf mit schwarzem Wasser und fester Tonschicht,
42—46 » Sand mit stark aufsteigendem Wasser.

Proben sind leider nicht aufbewahrt; die Beschreibung des durchaus zuverlässigen Bohrmeisters ist aber unzweideutig. Einige andere Bohrungen haben erst in erheblich größerer Tiefe Wasser gefunden, und über die durchbohrten Schichten liegen keine einwandfreien Angaben vor.

So ergab die Bohrung an der Berkenthiner Schleuse im Stecknitztal (FRIEDRICH l. c.):

0— 6,5 m Torf
6,5—69,4 » »blauer Ton« (Oberer Geschiebemergel??),
69,4—70,4 » Sand mit aufsteigendem Wasser (8100 Liter pro Stunde).

Die Bohrung in der Molkerei wenig östlich davon fand erst in 72 m Tiefe wasserführenden Sand.

Ob der 63 m mächtige »blaue Ton« an der Schleuse Ton oder im wesentlichen Oberer Geschiebemergel ist, läßt sich nicht nachweisen; es ist dies aber zu vermuten, da sich der Obere Geschiebemergel an den Talrändern nachweislich unter die Talsande herunterzieht und mitten im Tal mehrfach unter ihnen emportaucht.

Bei Kastorf ist bei einer im Oberen Geschiebemergel angesetzten Bohrung erst in 95 m Tiefe wasserführender Sand gefunden, nachdem Lehm, Mergel, feine Schluffsande usw. durchbohrt waren (ohne Tiefenangaben der einzelnen Schichten).

Als Untergrund des Diluviums ist in 3 Fällen Paleocän gefunden: bei Behlendorf dicht östlich der Blattgrenze in 120 m Tiefe, NO. Hollenbeck an der Berkenthiner Grenze in 133 m Tiefe und in Kl. Berkenthin bei Gastwirt Meyer in 132 m Tiefe (hier mit 2 % Sole) (nach Friedrich).

Die Untersuchung des neuen großen Bahneinschnitts östlich von Ratzeburg südlich der Vorstadt Dermin ergab, daß der über 15 m tiefe Einschnitt großenteils im Oberen Sand und Kies steht, wie nach der Oberflächenkartierung zu erwarten war, und daß unter diesen Oberen Sanden und Kiesen zum Teil der Obere Geschiebemergel in unregelmäßigen Sätteln und Mulden in die Höhe kommt; er erhebt sich stellenweise bis 6 m über das Bahnplanum, um daneben dann wieder ganz unterzutauchen. Zwischen der ersten und zweiten Brücke taucht der Geschiebemergel in 3 Sätteln auf, um dazwischen in 3 Mulden wieder zu verschwinden; Nord- und Südseite des Einschnitts waren zum Teil ganz unsymmetrisch, indem auf der Nordseite der Geschiebemergel zum Teil 2 m hoch aufragte, während er auf der Südseite unter dem Planum blieb. Die Sande sind zum Teil sehr unregelmäßig wellig gelagert und teilweise sehr merkwürdig mit isolierten Lehm- und Mergelpartieen durchsetzt. Über der Oberkante des Oberen Geschiebemergels zirkulieren sehr erhebliche Wassermengen; aus der Südseite des Einschnitts laufen jetzt allein 50 cbm pro Minute frei aus, und der Grundwasserspiegel der näheren Umgebung ist durch den Einschnitt um annähernd 6 m gesenkt. Über 300000 cbm Boden sind aus diesem Einschnitt herausgeschafft, um den kurzen Damm durch den See bis nach der Stadt Ratzeburg zu schütten; der See war an der tiefsten Stelle hier nur 15 m tief, hatte aber einen sehr nachgiebigen Untergrund, so daß allein an einer Stelle von 4 m Länge mehr als 24000 cbm Boden verbraucht wurden, bis der Damm zum Stehen kam.

6. Provinz Schlesien.

Herr G. Berg berichtet über die Aufnahmearbeiten auf den Blättern Schmiedeberg und Tschöpsdorf im Jahre 1908:

Berg, Orographie, Hydrographie, Tektonik, Blätter Schmiedeberg und Tschöpsdorf.

Das Blatt Schmiedeberg mit dem südlich angrenzenden Streifen des Blattes Tschöpsdorf teilt sich durch eine ungefähr in der Diagonale von NO. nach SW. verlaufende Linie in zwei landschaftlich wie geologisch streng getrennte Gebiete: das krystalline Schiefergebiet im NW. und das Gebiet der carbonischen Sedimente im SO. Das Gebiet der Schiefer besteht aus hohen, langgestreckten, meist dicht bewaldeten Gebirgsrücken, zwischen denen sich enge, von wildem Geröll erfüllte Täler hinziehen, das Carbongebiet zeigt unregelmäßig verteilte, oder oft in Reihen geordnete Einzelkuppen, zwischen denen breite, lehmige Talauen sich erstrecken. Das Schiefergebiet erhebt sich auf der Höhe des Kolbenkammes bis zu 1187 m. Als ein in nordsüdlicher Richtung gestrecktes elliptisches Massiv tritt nahe an der Grenze von Carbon und krystallinen Schiefern, aber doch von ersterem allseitig umgeben, die Porphyritmasse des Beer- und Buchberges hervor und unterscheidet sich schon durch die größere Höhe und durch die starke Bewaldung von dem umgebenden Culm. In der Nordwestecke tritt auf wenige Quadratkilometer noch ein drittes morphologisches Gebiet in die Grenzen des Kartenblattes ein, das Granitgebiet des Hirschberger Kessels. Diese hügelige, nur zu relativ unbedeutender Höhe sich erhebende Landschaft erstreckt sich auf den nordwestlichen Nachbarblättern noch über weite Gebiete. Der niedrigste Punkt des Blattes liegt hier im Granitareal beim Austritt der Eglitz auf das Blatt Krummhübel.

Durch die Einschaltung des krystallinen Schieferstreifens zwischen das Culm und den Hirschberger Granit ist jener eigentümliche Gebirgsquerriegel, der Landeshuter Kamm, bedingt, wenigstens in seinem Südteil, soweit er auf Blatt Schmiedeberg liegt. Hydrographisch gehört das ganze Blatt dem Gebiete des Bobers an, doch bildet der Landeshuter Kamm immerhin eine nicht unwichtige Wasserscheide, da die Bäche auf der Ostseite,

Goldbach, Schweinlich und Abs, dem jungen Bober im Gebiet der Landeshut-Liebauer Pforte zuströmen, während auf der Westseite die Eglitz erst unweit Hirschberg gemeinsam mit der Lomnitz den Bober erreicht. Die Landesgrenze folgt auf dem Blatte Schmiedeberg und zum Teil auch auf Blatt Tschöpsdorf der Wasserscheide zwischen Elbe und Oder.

Der geologische Bau ist im großen genommen ziemlich einfach. Der Granit wird von den Schiefern zumeist mantelförmig umlagert. Erst nahe am Westrande des Blattes, jenseits des Jockelwassers, stoßen die Schiefer am Granit ab. Das Streichen ist demnach fast auf dem ganzen Blatt parallel dem Landeshuter Kamm, also N. 20° O. gerichtet. Das Einfallen ist dabei fast stets südöstlich. Die carbonischen Sedimente, obwohl ebenfalls N. 20° O. streichend, lagern vermöge ihrer viel geringeren Neigung diskordant auf den steilgestellten krystallinen Schiefern. Der Porphyritdurchbruch hat keinerlei Schichtenstörung in dem umgebenden Culm verursacht. Nachweisbare Verwerfungen laufen in den Schiefern meist quer zu deren Streichen, also NW-SO. Streichende Verwerfungen sind auch wohl vorhanden, lassen sich aber in den steilgestellten und ohnehin unregelmäßigen, oft linsenförmigen, auskeilenden Schieferkomplexen nur schwer von primären Gesteinsgrenzen unterscheiden. Sehr häufig, wenn auch in kleinem Ausmaß, wurden sie durch die Baue des Schmiedeberger Eisenerzbergbaues aufgeschlossen. — Die wichtigste Abweichung der Schiefer von ihrem normalen Streichen und Fallen findet sich im nordöstlichen Teile von Arnsberg. Hier wenden sich die Gneise und mehr noch die Glimmerschiefer in eine nordwestliche Richtung, stellen sich dabei senkrecht und fallen z. T. sogar widersinnig, d. h. nach Norden ein. Erst südlich der Vulkangrube nehmen sie wieder die gewöhnliche nordöstliche Richtung an. Auffallenderweise legt sich in diese s-förmige Schlinge oder Flexur, wenn man es so nennen darf, der äußerste Ostzipfel des Granites ein. Im allgemeinen liegt im Ostriesengebirge der Granit, wo seine Grenze NO.-SW. verläuft, konkordant unter den Schiefern, wo sie NW.-SO. läuft, schneidet er die Schiefer ab. Hier aber schmiegt sich der Gneis und Glimmerschiefer noch eine kurze

Strecke jenseits der Grenzumbiegung an den Granit an, wobei er aber unter diesen einfällt. Übrigens zeigen die Schiefer auch mehrfach in unmittelbarer Nähe von Querverwerfungen eine Umbiegung durch Schleppung, die bis zur Flexur sich steigern kann.

Berg, Granit, Blatt Schmiedeberg.

Der Granit ist im Gebiete des Blattes Schmiedeberg außerordentlich gleichförmig. Überall zeichnet er sich durch das reichliche Auftreten prophyrisch ausgeschiedener großer Orthoklase aus. Auch die Biotitblättchen sind meist automorph, selten sind allseitig ausgebildete Quarzdihexaeder. Fast in keinem Aufschlusse fehlen kleine, 10—40 cm mächtige Aplitgänge, die in großer Zahl und oft netzförmig verzweigt das Gestein durchziehen. Auf der Karte konnten diese Trümchen natürlich nicht ausgeschieden werden. Nur ein großer, 3—4 m mächtiger Aplitgang wurde dargestellt, der durch seine größere Wetterfestigkeit die Bildung des Hügels verursacht hat, auf dem die Schmiedeberger Annakapelle steht. Eigentliche Pegmatitgänge fehlen im Granit, dagegen führen die Aplite oft eine pegmatitische Randzone von 1—2 cm Stärke. In dieser Randzone sind die Feldspäte, die großen Muscovitblätter und die wenigen Quarze oft nach Art der Kammstruktur in Zinnerzgängen normal zum Salband angeordnet. Manche feinkörnigen Abarten des Granites treten nicht in Gängen, sondern in unregelmäßig kugeligen Massen auf, die oft zu mehreren aneinander gereiht sind. Solche den Kugelschlieren der Hirschberger Gegend verwandten Bildungen fanden sich z. B. unter dem Exnerstein nahe am Nordrande. Auf der Karte dargestellt wurden auch gewisse ziemlich grobkörnige Gänge im Granit, die in beträchtlichen Mengen epidotische und pinguitische Zersetzungsprodukte zwischen den Feldspäten führen, also wohl aus Graniten, die reich an Ca-Mg-Fe- Silikaten sind, durch Zersetzung hervorgingen. Die in der Bergfreiheitgrube aufgeschlossenen sogenannten Riegel, schwebende Pegmatitgänge, wurden über Tage anstehend nicht beobachtet.

Berg, Krystalline Schiefer, Blätter Schmiedeberg und Tschöpsdorf.

Die krystallinen Schiefer wurden außer auf dem Blatte Schmiedeberg auch auf dem südlich angrenzenden Blatte Tschöpsdorf kartiert, wo sie etwa 2—3 qkm Fläche einnehmen. Sie

gliedern sich vom Liegenden zum Hangenden, also von NW. nach SO., in folgende Zonen:

Schmiedeberger Gneise (Augen- und Lagengneise), zum Teil granitisch körnig.

Glimmerschiefer und Sericitschiefer mit verschiedenen Einlagerungen (Feldspatamphibolite, Kalksteine, Quarzite, Graphitschiefer u. a.).

Amphibolite.

Flaserige Gneise und granitisch körnige Hornblendegneise.

Quarzamphibolite und Quarzchloritschiefer mit Einlagerungen von Porphyroid.

Hornblendegneise, westlich mit Quarzamphibolit in Wechsellagerung, östlich nur einzelne Linsen dieser Gesteine enthaltend.

Muscovitgneise. Statt dieser folgen im Norden abermals Amphibolite.

Die Glimmerschiefer und Sericitschiefer gehen nach Süden in immer schwächer krystalline Gesteine über und sind im Süden von Blatt Schmiedeberg und auf Blatt Tschöpsdorf durch Sericitphyllite vertreten, die aber noch dieselben amphibolitischen, kalkigen, quarzitischen und graphitischen Einlagerungen führen wie die Glimmerschiefer. Die Flasergneise schließen zwar allenthalben die Amphibolite nach oben ab, treten aber auch in deren mittlerem Teile als große, fingerförmig sich einschiebende lakkolithische Massen auf. Nördlich vom Haselbacher Tal sind sie nicht mehr entwickelt. Statt dessen setzt weiter nördlich ein grobflaseriges Quarzchloritgestein ein und zieht sich auf dem angrenzenden Blatte Kupferberg noch weithin fort.

In den Schmiedeberger Gneisen finden sich mehrere Glimmerschieferlinsen, vor allem aber eine Linse, die aus einer engen Wechsellagerung von Amphiboliten, Chloritschiefern und Kalksteinen besteht. Im Granitkontakt hat zwischen diesen Gesteinen ein starker chemischer Austausch sich entwickelt. Es sind Granat- und Epidotgesteine entstanden, vor allem aber durch relative Anreicherung des Eisens an Stellen ehemaliger eisenreicher Amphibolite die technisch überaus wichtigen Schmiedeberger Magneteisenerzlager. Diese »Eisenerzformation« setzt weiter im NO. der

Schmiedeberger Gruben noch mehrfach wieder an, freilich meist nur in Form einfacher Amphibolitlinsen.

Berg, Magmatische Gneise, Blätter Schmiedeberg und Tschöpsdorf.

An der magmatischen Natur der Gneise ist nicht zu zweifeln. Das Vorkommen granitisch körniger Partieen, die mit den flaserigen Abarten durch Übergänge verbunden sind und bisweilen, wenn auch selten, Einschlüsse des Nebengesteins führen, ferner das fingerförmige, intrusive Eingreifen in eine ganze Anzahl verschiedener Nebengesteine legt hiervon beredtes Zeugnis ab. Zur Gewißheit wird aber die Eruptivnatur durch die schönen Aufschlüsse am Harte-Berge im Bahneinschnitt. Hier sieht man, daß der Gneis die Amphibolite mehrfach quer zur Schieferung durchsetzt und an seinem Rande größere und kleinere Schollen davon umschließt. — Bei dem fingerförmigen Eingreifen der Gneise kommt es auch im großen bisweilen zur Abtrennung linsenförmiger Massen. Wenn sie aus Amphibolit bestehen, ragen diese Linsen dann infolge ihrer größeren Widerstandskraft gegen die Atmosphärilien als lange scharfe Bergrücken aus dem umgebenden Gneis hervor. Der Dürrberg und der Glashügel sind vorzügliche Beispiele solcher herauspräparierter Linsen von Amphibolit. Die petrographische Natur der Gneise ist im NW. (Schmiedeberger Gneise) etwas anders als im SO. (Petzelsdorfer Gneise). Der Schmiedeberger Gneis ist reich an großen Feldspäten und nimmt daher oft Augenstruktur an. Durch stärkere Streckung gehen die Augen in lange, schmale Schmitzen über, und es entsteht ein oft außerordentlich feiner Lagengneis. Zwischen den Quarz- und Feldspatlagen pflegen dann dünne Sericithäute sich auszubilden, so daß das Gestein, wenn man es nicht im Querbruch betrachtet, zuweilen Ähnlichkeit mit einem Glimmerschiefer erhält. Quarzreichere Partieen des Schmiedeberger Gneises sind meist als Quarzaugengneise ausgebildet, oft mit recht intensiv bläulichen Quarzen. In der Gegend des Bibersberges sind die Gneise etwas biotitreicher und mehr kurzflaserig, umschließen aber auch hier reichlich bis kirschgroße Feldspataugen.

Die Petzelsdorfer Gneise sind teils großflaserig-glimmerarme Biotitgneise und nähern sich oft den Quarzaugengneisen des Schmiedeberger Gebietes, teils sind es Hornblendegneise, die dann

meist quarzärmer und granitisch körnig struiert sind. Ist das Korn besonders groß, so entstehen schöne massige, grobkörnige Syenite (Friedenshöhe bei Petzelsdorf). Mehrfach finden sich sogar ganz quarzfreie, sehr basische Gesteinstypen, die wohl als basische Schlieren im Granit anzusehen sind. Es ist sehr bezeichnend, daß am Büttnerberge und am Dürrberge bei Dittersbach solche Gesteine an der Grenze von Gneis und Amphibolit auftreten. Sie sind hier wohl sicher durch Einschmelzung des Amphibolites und dadurch bewirkte sehr hohe Basizität des Gneis- bezw. Granitmagmas zu erklären.

Berg, Porphyroide, Blätter Schmiedeberg und Tschöpsdorf.

Über die Entstehung der Porphyroide läßt sich ein abschließendes Urteil noch nicht bilden. Zweifellos sind sie aus kleinkörnigen Erstarrungsprodukten saurer Magmen durch Schieferung entstanden; ob sie aber als Decken von Quarzporphyr den Sedimenten bei ihrer Entstehung zwischengelagert wurden, oder ob sie die feinkörnigsten aplitischen Intrusionen des Gneisgranitmagmas waren, muß noch dahingestellt bleiben. Vielleicht gibt hier die mikroskopische Untersuchung die gewünschte Auskunft. Ihr Auftreten in lang sich hinziehenden Lagern spricht mehr für effusive Natur. Für Intrusion aber spricht der Umstand, daß sie sich am Rande des Quarzamphibolites gegen den Hangendgneis häufen, und daß auch im Gneisgebiet bisweilen ähnliche Gesteine auftreten.

Das großflaserige Quarzchloritgestein des Wolfs- und Hedwigsberges ist vielleicht trotz seiner äußerlichen Ähnlichkeit mit Flasergneisen sedimentären Ursprungs. Es findet sich auf Blatt Kupferberg noch weit abseits von allen intrusiven Gesteinsarten.

Berg, Glimmerschiefer, Blätter Schmiedeberg und Tschöpsdorf.

Von den nicht intrusiven Gesteinen ist die interessanteste Gruppe die der Glimmerschiefer. Ihre sedimentäre Natur verrät sich sofort durch die Einlagerung einer Anzahl von Kalksteinlinsen und schmaler Graphitschieferlagen, gelegentlich auch graphitischer Kieselschiefer. Die Kalksteine sind krystallin und werden im nördlichen Teile, besonders auf Blatt Kupferberg, als Marmor gewonnen. Sie sind dolomitisch und an ihren Salbändern oft reich an Kalk- und Magnesiasilikaten. Durch Serpentinisierung der letzteren sind nicht selten Ophicalcite entstanden, bisweilen sind

wohl auch kleinere Linsen völlig in Kalk- und Magnesiasilikate übergegangen.

Die dem Gneisgranit zunächst liegenden Schiefer sind oft grobkrystallin und nähern sich glimmerreichen Gneisen. Oft führen sie auch viele hanfkorngroße, in seltenen Fällen sogar erbsengroße Granaten. Als Einlagerungen finden sich auch höchst feinlagige Quarzite mit gar keinem oder einem ganz geringen Glimmergehalt. Dort, wo die Glimmerschiefer an den Zentralgranit angrenzen, also vor allem am sog. Wochenbett südlich von der Stadt Schmiedeberg, sind sie kontaktmetamorph in andalusitführende Biotithornfelse verwandelt.

Nach dem Hangenden zu werden die Glimmerschiefer sericitisch und nehmen z. T. auch Chlorit auf, vor allem aber stellen sich Lagen von Feldspatamphibolit und Feldspatchloritschiefer ein. Diese leiten über zu den weiter im Hangenden folgenden Amphiboliten, doch ist die Grenze zwischen den schiefrigen Feldspatamphiboliten und diesen dichten und körnigen Amphiboliten meist recht scharf. Als Seltenheit, am Kolbenkamm sogar in ziemlicher Ausdehnung, findet man auch Linsen von Sericitschiefern mit kleinen Feldspataugen in den Glimmerschiefern.

Daß die Glimmerschiefer nach Süden zu immer weniger krystallin werden und allmählich in Sericitphyllite übergehen, wurde schon erwähnt. Die Grenze zwischen Phyllit und Glimmerschiefer, die also im allgemeinen quer zum Streichen läuft, wurde dort gezogen, wo die Sericitsträhne aus einzelnen Flasern zu glatten geschlossenen Häuten sich zusammenschließen, wo also das Gestein auf der Schieferungsfläche statt des schuppig flimmernden einen ruhigen, atlasartigen Glanz annimmt.

Berg, Amphibolite, Quarzchloritschiefer, Blätter Schmiedeberg und Tschöpsdorf.

Die Amphibolite sind zweifellos vorintrusiv, aber wohl kaum sedimentären Ursprungs; sie dürften vielmehr aus diabasischen Deckenergüssen hervorgegangen sein. Meist sind sie nicht sehr stark geschiefert, bisweilen sogar diabasisch körnig. Besonders grobkörnige Einlagerungen nähern sich sehr den basischen Hornblendegneisen, und bei einigen Linsen dieser Gesteine ist es nicht sicher, ob man sie als grobkörnige Amphibolite oder als schmale, daher durch Resorption völlig basisch gewordene Intru-

sionen auffassen soll. Über die Entstehung gewisser, sehr schmaler Lagen feinschuppigen Biotitschiefers läßt sich vor der mikroskopischen Untersuchung ein Urteil nicht fällen.

Die Zone der Quarzchloritschiefer und Quarzamphibolite ist derjenigen der Amphibolite außerordentlich nahe verwandt und würde sich von jenen im einzelnen kaum unterscheiden lassen, wenn sie nicht durch eine Gneisintrusion auf weite Strecken von ihnen getrennt wäre. Kleine, auf der Karte nicht darstellbare Lagen von Quarzamphibolit finden sich häufig auch in der Zone der normalen Amphibolite, und andererseits sind normale bezw. nur schwach quarzhaltige Amphibolite in der Zone der Quarzchloritschiefer sehr verbreitet. Immerhin ist der Gesamtcharakter der Gesteine im Hangenden des Hornblendegneises ein anderer wie im Liegenden. Lagen in den Amphiboliten metamorphe Diabase vor, so könnten für die Quarzamphibolite und Quarzchloritschiefer vielleicht Diabastuffe das Ausgangsmaterial gebildet haben. Sicher müssen es recht basische Sedimente gewesen sein, wenn man nicht etwa annehmen will, es seien überhaupt wie die Amphibolite diabasische Ergußgesteine gewesen, vielleicht Quarzitdiabase oder sekundär verquarzte Normaldiabase. Auch hier kann nur das Mikroskop das entscheidende Wort sprechen. An der Grenze dieser Gesteine gegen den Gneis haben oft beträchtliche sekundäre chemische Umsetzungen stattgefunden; der Gneis ist verquarzt, und es haben sich eisenschüssige Quarzalbitgesteine gebildet.

Im südlichsten Teile von Blatt Schmiedeberg und auf Blatt Tschöpsdorf treten statt der Amphibolite graugrüne, z. T. kalkhaltige Epidot-Uralit-Schiefer auf. Es ist nun nicht unmöglich, ja sogar ziemlich wahrscheinlich, daß sich diese zu den Amphiboliten verhalten wie die Phyllite zu den Glimmerschiefern, daß jene also eine höhere krystalline Ausbildung derselben Gesteine darstellen. Es sind aber diese Epidoturalitschiefer vollkommen identisch mit den sog. grünen Schiefern des Bober-Katzbachgebirges, deren Alter wohl sicher paläozoisch, höchstwahrscheinlich untersilurisch ist. Wollte man die Amphibolite als krystalline Modifikation der grünen Schiefer darstellen, so müßte man auch den Glimmerschiefern ein bestimmtes, auf Grund der Graphitschieferlagen

Berg, Epidot-Uralit-Schiefer, ihre Beziehungen zu den Amphiboliten und Grünschiefern, Blätter Schmiedeberg und Tschöpsdorf.

vermutlich obersilurisches Alter zuweisen. Die ganze Glimmerschieferformation des Riesengebirges würde sich dann als krystallin gewordenes Altpalaeozoicum entpuppen. Die Gneise wären, da sie Intrusivlager bilden, postsilurische Granite, und da sie und die Schiefer schon als Gerölle im Culm auftreten, so würde dies den Beweis erbringen, daß die Regionalmetamorphose geologisch genommen in ziemlich kurzen Zeiträumen vor sich gehen kann, wie dies aus anderen Gründen von verschiedenen Seiten schon vermutet worden ist. Diese weitgreifenden Folgerungen, die implizite in der Annahme liegen, daß die Amphibolite und die Epidoturalitschiefer verschiedene Modifikationen desselben Gesteines sind, ließen es geraten erscheinen, diese nur wahrscheinliche, aber nicht bewiesene Anschauung der Kartendarstellung nicht zugrunde zu legen. Das Grünschiefergebiet wurde daher als eine aus den oberen Teilen des Schiefergebirges abgesunkene, von Verwerfungen begrenzte Scholle aufgefaßt. Dies ist um so ungezwungener möglich, als in jener Gegend auch das Culm mit einer Verwerfung an das Schiefergebirge grenzt, so daß die altpalaeozoischen Grünschiefer eine zwischen Culm und Archaicum auftretende Bruchstaffel darstellen. Immerhin gibt das Auftreten von Grünschiefer statt Amphibolit fast an gleicher Stelle mit dem Übergang der Glimmerschiefer in Phyllite zu Bedenken Anlaß, und es sind deshalb hier die Möglichkeiten erwogen und die Konsequenzen gezogen, die es in der geologischen Auffassung nach sich ziehen würde, wenn es gelänge, bestimmbare organische Reste im Phyllitgebiet zu finden oder den Übergang der Amphibolite in die Grünschiefer unzweifelhaft nachzuweisen.

Berg, Diluviale Terrassen, Schuttbildungen, Blätter Schmiedeberg und Tschöpsdorf.

Diluviale Schotterterrassen sind in den bisher untersuchten Gebieten außerordentlich spärlich. Es ist dies offenbar eine Folge der sehr starken Erosion, die in den steilen und tiefen Talrinnen herrscht und die Reste älterer Talbildungen an den Gehängen nicht lange bestehen läßt. Gute Terrassen sind bezeichnenderweise nur in dem landschaftlich viel sanfteren Granitgebiet entwickelt. Eine obere Terrasse ist hinter der Oberförsterei in Schmiedeberg aufgeschlossen. Sie liegt etwa 8 m über dem jetzigen Talboden

und ist eine Erosionsterrasse, die nur stellenweise noch mit einem halben Meter Schotter bedeckt ist. An den meisten Stellen ist sie nur morphologisch nachweisbar, da die dünne Schotterdecke, die auf ihr lagert, längst vom Schutt des überragenden Abhanges bedeckt ist oder wieder fortgeschwemmt wurde. Eine etwa 3 m hohe Niederterrasse breitet sich als Akkumulationsterrasse zwischen Schmiedeberg und Hohenwiese aus.

An außerordentlich vielen Stellen ist der Übergang der Talwände in den ebenen Talboden kein unmittelbarer, sondern es findet sich am Fuß der steilen Gehänge erst ein flacher Schuttkegel von aufgestautem Gehängeschutt. Die Erosion geht an solchen Stellen in der Weise vor sich, daß der Fluß die Schuttmassen unten anschneidet und wegtransportiert, während sie sich durch den Nachfall von oben wieder ergänzen. Hat das Wasser nicht die nötige Transportkraft, diesem Nachfall die Wage zu halten, so staut sich der Schutt im Talbecken an und bildet weite, sanft geneigte Flächen, wie im Gebiet der Neuweißbacher Wiesen. Im Laufe langer Zeiten können solche Schuttmassen verwittern und verlehmen. Auf diese Weise ist z. B. der Lehm der Pfaffendorfer Ziegelei entstanden, der nach unten in zersetzten Amphibolitschutt übergeht. Im Granitgebiet und hier und da auch im Gneisgebiet werden lehmige Verwitterungsprodukte auch in Mulden vom Wasser zusammengeschlämmt.

Die Seitentäler münden in die Haupttäler meist mit merklichen Schuttkegeln ein. Die Ränder solcher Schuttkegel wurden auch dann in die Karte eingetragen, wenn sie nur eine ganz geringe Stufe des Geländes ausmachen. Die kleine Erhöhung setzt nämlich die daraufstehenden Häuser außer den Gefahrbereich einer Hochflut, die durch Wolkenbrüche im Oberlauf des Haupttales verursacht ist. Andererseits liegen solche Häuser im »Schußkanal« einer Hochflut des Seitentales, während die Häuser im Haupttal jenseits der Linie von dieser Flut nicht mehr die volle Wucht, sondern mehr den ungefährlichen Rückstau auszuhalten haben.

Herr Gürich berichtet über die Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Striegau im Jahre 1908:

Gürich, Granit- und Schieferkontakt, Blatt Striegau.

1. Granit- und Schieferkontakt. Am Streitberge und zwar am Nordabhange befindet sich ein alter Granitbruch, an dessen Eingang ein Arbeiterhaus errichtet ist.

Unmittelbar neben dem Hause, an dem Nordende der Granitwände im O. und W. läßt sich Kontaktschiefer in niedrigen Klippen, z. T. in unmittelbarer Berührung mit dem Granit beobachten. Die Erhaltung des Kontaktschiefers ist aber nicht besonders günstig. Die ausgewitterten Blöcke weiter abwärts vom Berge eignen sich besser zur Untersuchung. (Von hier die bekannten Andalusithornfelse).

Gürich, Tertiärton mit Pflanzen, Blatt Striegau.

2. Tertiärer pflanzenführender Ton. Ein neues Vorkommen eines grauen Tons mit braunen Blättern, also in sehr ähnlicher Art der Facies wie der im Jahre 1907 beschriebene Ton von Cranz bei Dyhernfurth fand sich am Fuße des Zobten in den Ausschachtungen bei dem Elektrizitätswerke von Ströbel südwestlich vom Bahnhofe. Anscheinend liegt auch dieselbe Flora wie bei Cranz vor.

Gürich, Tonknollen im Diluvium, Blatt Striegau.

3. Tonknollen im Diluvium von Königszelt. In der großen Kiesgrube in Königszelt unmittelbar nordöstlich bei der neuen Kirche finden sich zahlreiche faust- bis kopfgroße kugelrunde Körper, die im Inneren aus reinem Ton von einer gewissen Festigkeit bestehen, außen von einer Lage dicht gepackter haselnußgroßer Kiesgerölle umhüllt sind. In situ wurden solche Knollen an der Südwand der Grube beobachtet. Sie finden sich im groben Sande, der von feinkiesigen Zwischenlagen durchsetzt wird. Die Kiesgerölle der Umhüllung sind gröber als der feine Kies der Sandschichten. Das ganz eigenartige Bild ergibt die Skizze 2. In der Kiesgrube tritt an einer Stelle Geschiebelehm auf, der oben von einer Schicht lehmigen Sandes begleitet wird. Dieser lehmige Sand zieht sich auch an der Südwand über den Kugeln hin. Unter dem Sande treten fast überall Blättertone auf, die auch an den fraglichen Stellen vorhanden zu sein scheinen. Die Tonmasse der Kugeln ist reiner als die des Blättertons.

Eine gewisse Ähnlichkeit scheinen die Kaolinitknollen erkennen zu lassen, die H. Hess v. Wichdorff[1]) beschreibt und mit den von Credner beschriebenen Aluminitkonkretionen des Oligocäns von Leipzig[2]) vergleicht. Als weiteres Vergleichsmaterial gibt Credner die Aluminitknollen des Oligocäns von Halle an, die Laspeyres[3]) beschrieben hat. Die Substanz der Knollen von Königszelt ist noch nicht untersucht; sie macht den Eindruck eines kaolinartigen Tons. Sollten also Konkretionen vorliegen, so können die Knollen nur durch Umwandlung entstanden sein. Ferner wäre bemerkenswert, daß die Sande und Kiesgerölle von den Knollen bei ihrer Entstehung nicht umschlossen wurden, sondern gewissermaßen ausgeschlossen worden wären.

Die oben genannten Aluminitknollen sind in ihrer Entstehung an fein verteiltes Schwefeleisen gebunden, wie es in den Braunkohlentonen und Sanden vorkommt. In dem diluvialen Kiese von Königszelt ist aber nirgends eine Spur von Sulfiden oder Sulfaten sonst zu entdecken. Allerdings sind die Braunkohlentone und Braunkohlenflöze z. B. bei Saarau usw. ziemlich reich daran. In Königszelt sind Braunkohlentone erst in einiger Tiefe zu erwarten. Ein weiterer befremdlicher Umstand ist der, daß die Knollen von gröberen Kiesgeröllen umhüllt sind, als sie der einschließende Sand birgt.

Es macht fast den Eindruck, als ob die Knollen als Konkretionen anderwärts., aber nicht weit entstanden, als festere Massen, etwa Septarien ähnlich aus lockerem tonigen Boden herausgespült und auf mechanischem Wege, sich hierbei mit anhaftenden Geröllen bedeckend, in die Sande gelangt wären.

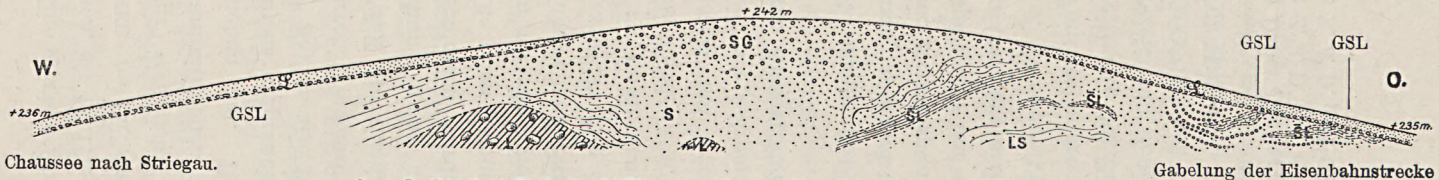
4. Neuer Aufschluß bei Bahnhof Königszelt.

Von besonderem Interesse war der Aufschluß, der durch die Verbreiterung des Eisenbahneinschnitts längs der Strecke Striegau-Königszelt von dem Übergange der Striegauer Chaussee aus auf etwa 1000 m nach Osten geschaffen wurde.

Die Höhe des flachen Rückens enthält sandigen groben Kies;

[1]) Dieses Jahrbuch f. 1907, S. 537.
[2]) Z. d. D. geol. Ges. 1878, S. 617.
[3]) Z. d. D. geol. Ges. 1872, S. 307.

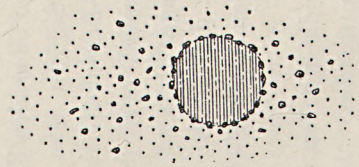
Figur 1.



Anschnitt bei Bahnhof Königszelt an der Strecke nach Striegau,
1908 durch Verbreiterung der Strecke gewonnen, seitdem wieder überschüttet.
Längenmaßstab: 1:3333. Höhe: 10-fach überhöht.

ℓ = Lößlehm mit Steinsohle. GSL = Taschenlehm. L = Geschiebelehm. SL = Sehr sandiger, deutlich geschichteter Lehm. S = Feiner weißer Sand mit netzig angeordneten bräunlichen Streifen. LS = Glimmerhaltiger lehmiger Sand, deutlich geschichtet, mit lehmigen Einlagerungen. SG = Sandiger Kies.

Figur 2.



Skizze der faust- und kopfgroßen, von Kies umkleideten Tonkugeln im feinkiesigen Sande der Kiesgrube bei Bahnhof Königszelt.

darunter liegt hellfarbiger Sand, der von netzig angeordneten braunen Streifen durchsetzt wird, ein in der Gegend ungemein verbreitetes Bild. Im übrigen ist dieser Anschnitt des nördlich ansteigenden Rückens nicht symmetrisch; gegen Westen stoßen von der Mitte aus gerechnet 2 Kuppen von Geschiebemergel heraus, ein unbedeutender und ein etwas größerer; sie hängen unter dem Niveau des Einschnittes zusammen. Gegen Westen wird der größere Geschiebemergelaufschluß von sandigem, geschiebeführendem Taschenlehm überlagert, also ohne Zwischenlagerung der Sande, die ostwärts über dem Geschiebemergel folgen. Die Sande und Kiese der Mitte heben sich nun gegen Osten heraus, statt des Geschiebemergels folgt aber hier darunter in sanfter Neigung eine Bank sandigen Lehmes über glimmerhaltigem feinen lehmigen Sand ohne Geschiebe. Dieser Sand hat südwärts über die Bahngleise hinaus eine größere Ausdehnung; es ist derselbe, der bei der Kartierung des Blattes als Feinsand ausgeschieden wurde. Er enthält einige auffällige, fast bändertonartige Einlagerungen von Lehm. Gegen Osten stößt dieser Sand in dem Aufschluß an steil sich heraushebende Bänke von grobem Kies, in dem sich von oben flammenartig Taschenlehmfetzen hineinziehen.

5. Diluviale Säugetiertunde von Rauske.

Gürich, Diluviale Säugetierfunde, Blatt Striegau.

In der unter der Verwaltung der Saarauer Schamottefabrik stehenben Tongrube nördlich vom Westende des Dorfes Rauske findet sich auf der bewegten Oberfläche des geschätzten feuerfesten tertiären Tones an dem Westrand der Grube zunächst Geschiebelehm mit großen meterlangen Geschieben, darüber folgt Kies mit nordischem Material in einer unteren helleren Partie und einer oberen braunroten Hälfte; die Färbung ist nicht an die Schichtung gebunden. Obenauf liegt ein Lehm mit gelegentlichen Tonschmitzen. Die Verhältnisse sind verwickelt, da sie auf geringe Entfernungen hin sich ändern. In dem unteren weißen Kies fand der Betriebsleiter Dr. Schulze

1. Unterkieferreste eines *Equus* zertrümmert, aber die Zähne gut erhalten. Besitzer Dr. Ferd. Pax, Assistent am Zoologischen Institut Breslau.

2. Bruchstücke von zwei oberen Backenzähnen und dem einschließenden Kiefer von *Elephas primigenius*, vollständig mürbe und nicht erhaltungsfähig. Die Trümmer sind im Besitze des Berichterstatters.

Unter sehr ähnlichen Verhältnissen fand sich vor einigen Jahren in der Trippmacherschen Tongrube in Beckern ein Backen- und ein Stoßzahn.

Die Tongrube in Rauske soll dank dem Entgegenkommen von Herrn Dr. SCHULZE beim weiteren Abbau sorgfältig beobachtet werden.

7. Provinz Posen.

Herr W. KOEHNE berichtet über die Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Duschnik im Sommer 1908:

KOEHNE. Endmoränen, Sandr, Grundmoränenlandschaft, Drumlins, Blatt Duschnik (Posen).

Das Blatt Duschnik liegt im westlichen Teile der Provinz Posen westlich der bereits veröffentlichten Kartenblätter aus der Umgebung der Stadt Posen, ohne aber an eines dieser Blätter unmittelbar anzustoßen. Bei der Aufnahme des Blattes Duschnik zeigten sich einige bemerkenswerte Eigentümlichkeiten. Wenn auch die Beobachtungen darüber wegen plötzlichen Abbruches der Aufnahme fragmentarisch bleiben mußten, so rechtfertigt es doch der Umstand, daß diese Erscheinungen auf einer größeren Fläche bereits durch Spezialkartierung genau festgelegt wurden, hier eine kurze Schilderung davon zu entwerfen.

Man kann in dem aufgenommenen Gebiete eine Reihe von Zonen wahrnehmen, die sich petrographisch und orographisch voneinander unterscheiden lassen und im großen und ganzen von Nordwesten nach Südosten streichen, also dieselbe Richtung innehalten, welcher auf dem Blatte Stieglitz bei Czarnikau eine von mir im Jahre 1907 kartierte, auffallende Grenzlinie folgt. Diese einzelnen Zonen beeinflussen auch die agronomischen Verhältnisse des Gebietes in sehr erheblicher Weise und lassen sich in folgender Weise charakterisieren, wobei wir von Südwesten nach Nordosten quer zum Streichen der Zonen fortschreiten:

Zone 1. Die erste Zone umfaßt ebene Flächen von Geschiebelehm mit stellenweise vorhandener geringer Sandbedeckung. In recht flachen Senken finden sich hier auch alluviale Bildungen von geringer Mächtigkeit, die dem Mangel einer natürlichen Entwässerung ihr Dasein verdanken. Diese Zone begünstigt die Anlage großer Schläge und ist demgemäß meist von Rittergütern eingenommen [Sliwno, Brody (Vorwerk Brodki)].

Zone 2. Die nächste Zone wird durch einen sehr deutlichen, von Nordwest nach Südost verlaufenden Sandrücken bezeichnet. Nach Südwesten zu legt sich dieser Sand auf die vorher geschilderte Grundmoräne auf, während er nach Nordosten zu zunächst von einzelnen Lehmfetzen überlagert wird, um dann einer unregelmäßigen Grundmoränenlandschaft Platz zu machen.

Der geschilderte Sandrücken ist als das Produkt einer Stillstandslage des Inlandeises anzusprechen, trägt aber zum großen Teile weniger den Charakter einer Endmoräne als eines Sandrs. Im westlichen Teile des Aufnahmegebietes zwischen Brodki und Niewierz tritt im nordöstlichen Flügel des Sandrückens der Endmoränencharakter sowohl in der Topographie als auch in der starken Steinbestreuung noch deutlich hervor; hier ist ein schmaler Sandr vorgelagert. Weiter östlich gegen Zakrzewko zu verliert aber der Sandrücken den Charakter als Endmoräne immer mehr, so daß man schließlich sich genötigt sieht, Sandr ohne Endmoräne in die geologische Karte einzutragen.

Das Alter dieses Sandes ist insofern schwierig zu bestimmen, als er sich bald als »Oberer«, bald als »Unterer« zu erweisen scheint. Die nördlichen, noch mit Lehmfetzen bedeckten Sandkuppen schienen zunächst den Durchragungszügen der Literatur zu entsprechen. Indessen neige ich mehr der Ansicht zu, daß es sich um Aufschüttungen handelt, welche mit den weiter südlich gelegenen Sanden gleichalterig sind und nur in ihrem nördlichen Teile noch einmal von etwas Grundmoräne bedeckt wurden. Demnach wären also alle diese Sande Rückzugsbildungen der letzten Vereisung und ein eigentlicher »Unterer« Sand könnte nicht ausgeschieden werden.

Das Alluvium bedeckt in dieser Zone nur ganz kleine Flächen und liegt zum Teil als Torf in tieferen Senken.

In landwirtschaftlicher Beziehung kennzeichnet sich der geschilderte Sandrücken dadurch, daß er teils mit Wald bestanden, teils von Bauernwirtschaften eingenommen ist, während große Güter fehlen. Nur von dem Gute Zakrzewko sind einige Schläge darauf gelegen.

Zone 3. Die dritte Zone, die wir als die Duschniker bezeichnen wollen, trägt im großen und ganzen den Charakter einer ebenen Grundmoränenlandschaft mit einzelnen Drum-artigen Erhebungen. Ein besonders schönes Drum bildet der sargähnliche, nördlich von Duschnik im Felde der Domäne Kaisershof gelegene Hügel (99,1 m). In der darin angelegten, auf der topographischen Karte als Kiesgrube bezeichneten Grube ist deutlich zu sehen, wie die Grundmoränendecke sich von der Höhe des Berges in die tiefer gelegene Ebene herabzieht, und wie sie im Berge von Sand unterlagert wird. Man findet bei diesen Hügeln alle Übergänge von solchen, die ganz aus Geschiebelehm und Geschiebemergel bestehen, solchen, bei denen man gelegentlich Sand im Untergrund, erbohren kann, solchen, die nur noch Lehmfetzen als Bedeckung aufweisen bis zu reinen Sandhügeln.

Ohne auf die Frage nach der Entstehung der Drumlins im allgemeinen einzugehen, möchte ich nur angeben, welche Entstehungsart mir für diese Hügel lediglich auf Grund der örtlichen Verhältnisse auf Blatt Duschnik am wahrscheinlichsten erscheint. M. E. handelt es sich um Aufschüttungen, welche unter dem Eise in der Nähe von dessen Rande abgesetzt und dann mehr oder minder von Grundmoräne bekleidet wurden.

Orographisch recht auffallend sind die Höhenzüge bei Königshof, die parallel zu mit Torf erfüllten Senken verlaufen, und die man nach der topographischen Karte für Oser halten könnte, was sich aber nicht durch die petrographische Beschaffenheit bestätigen ließ. Ein solcher Höhenzug verläuft nach SO. noch über die Nachbarblätter weiter.

In der Duschniker Zone sind ausgedehnte Alluvialflächen

vorhanden, die besonders in den gegen SW. nach dem Sandrücken zu gelegenen Teilen an Bedeutung gewinnen.

Was die landwirtschaftlichen Verhältnisse dieser Zone anbetrifft, so ist sie teils von großen Gütern, teils von Bauernwirtschaften eingenommen. Bei Duschnik überwiegt mehr lehmiger Boden, während solcher bei Königshof meist unter einer geringmächtigen Sanddecke liegt.

Zone 4. Auffallend und interessant ist die Zone (Nr. 4) von Podrzewie, Albrechtshof (Bl. Ottorowo), Augustenhof, Kunowo und Miescisk, da sie Endmoränencharakter trägt. Ehe wir zu ihrer Besprechung übergehen, sei zunächst die letzte Zone geschildert.

Zone 5. Diese Zone, die von Roschki und dem Bythiner Walde, kennzeichnet sich deutlich durch das ausgedehnte Vorkommen tonigen Geschiebelehms, der sich gegen den Bythiner See zu absenkt. Zwar ist die Oberflächengestaltung noch wellig, und an einzelnen Stellen stoßen sogar noch Sandkuppen durch. Im ganzen stellt sich aber das Gelände als eine flache Einheit dar, von der aus man, rückwärts nach SW. zu blickend, den Endmoränenzug aufsteigen sieht.

In landwirtschaftlicher Beziehung zeichnet sich die Zone durch weite Verbreitung sehr schweren Bodens aus.

Zone 4. Die Endmoräne der Zone 4 entspricht einem völlig anderen Typus als die der Zone 2 und stellt ein höchst charakteristisches, labyrinthisches Gewirr von steilen Hügeln mit Senken dar. Trotzdem ist ihre Abgrenzung im einzelnen mit manchen Unsicherheiten verknüpft. Vor allem ist auch das von mir speziell untersuchte Stück noch zu klein, als daß abschließende Resultate erzielt werden könnten. Es scheint, als ob vor der Endmoräne vielfach noch totes Eis gelegen habe, über das die Schmelzwasser abströmten, so daß Sandr-ähnliche Gebilde erst weiter im Süden und in geringer Ausdehnung sich bilden konnten.

Diese Endmoräne streicht von Podrzewie ab in östlicher Richtung, überschreitet die Chaussee Duschnik-Albrechtshof bei Punkt 115,3 m und erreicht weiter östlich die Höhe von 129 m in einer recht erheblichen Aufschüttung von Sand und Kies. Von

hier streicht sie, durch einige Hügel und Torflöcher markiert, südlich, um dann zwischen Augustenhof und Kunowo-Abbau recht typisch zu werden. Bei Miescisk erreicht sie ihre schönste Entwicklung in Gestalt von steilen, wirrgeordneten Sandhügeln mit teilweise recht starker Steinbestreuung, zwischen denen tiefe Senken mit Torf oder anderen Alluvialbildungen erfüllt sind.

Nördlich von Miescisk gerade am Kartenrande dringt ein Zweig der Endmoräne nach Norden vor, ein Beleg dafür, daß die Fläche toniger Grundmoräne vom Bythiner Walde und Roschki von einer vorspringenden Zunge des Inlandeises abgesetzt wurde, welche von der Endmoräne halbkreisförmig umschlossen worden ist.

Ein anderer Zweig der Endmoräne streicht gegen Sarbia-Abbau zu, wo er sich verliert; jedoch kann man dort die bewaldete Hügelgruppe (Punkt 97,1 m) noch mit einbeziehen.

Bei Sarbia fällt es auf, wie die geschlossene Geschiebelehmfläche bis dicht an die Endmoräne herantritt, deren Sand stellenweise unter dem Geschiebelehm emportaucht, so daß hier eine Durchragung vorzuliegen scheint.

In den Aufschlüssen zeigt es sich, daß die Lagerungsverhältnisse in der Endmoräne recht verworren sind. Demgemäß bietet sie auch auf der geologischen Karte ein buntes, aus vielen kleinen Flächen zusammengesetztes Bild. Insbesondere können Nester von Mergelsand in so unregelmäßiger Weise auftreten, daß sie im Maßstabe der Karte nicht mehr abgegrenzt werden können, sondern durch eine Sammelbezeichnung dargestellt werden müssen.

Der landwirtschaftlichen Verwertung bereitet der schnelle Wechsel der Geländе- und Bodenbeschaffenheit in dieser Endmoräne natürlich manche Schwierigkeiten.

Weiteres über den Verlauf dieser interessanten Endmoräne werden die Aufnahmen auf den Blättern Gr. Gay, Ottorowo usw. lehren.

8. Provinz Ostpreußen.

Herr E. Harbort berichtet über die Ergebnisse der geologischen Aufnahmen im Jahre 1908:

Harbort, Gliederung des Diluviums im Samland, Blätter Pillau und Lochstädt.

Durch etwa 1 Dutzend Brunnenbohrungen wurde nachgewiesen, daß auf den Blättern Pillau und Lochstädt das Liegende des Diluviums aus den Schichten des Unter-Oligocäns besteht. Die Oberkante des Tertiärs liegt in der Stadt Pillau ca. 50 m unter dem Ostseespiegel. Sie steigt allmählich nach Norden an und wurde z. B. in Kalkstein mit einer Brunnenbohrung schon bei 35 m unter Normal-Null erreicht. Noch weiter nördlich liegt sie bekanntlich bei Palmnicken und Geidau über dem Niveau der Ostsee. Die Schichtenfolge und die Ausbildung des Unter-Oligocäns von Pillau wurde bereits früher eingehend von Jentzsch[1]) beschrieben, so daß es sich erübrigt, auf die in den letzten Jahren durch Brunnenbohrungen erzielten Tertiärprofile näher einzugehen.

Das Diluvium besitzt auf den beiden Blättern Pillau und Lochstädt eine durchschnittliche Mächtigkeit von 60—80 m. Sie konnte an der Pillau-Kamstigaller Steilküste bei der Kalksandsteinfabrik mit 77 m, bei der Schäferei Neuhäuser mit 80 m, bei Kalkstein mit 60 m festgestellt werden.

Bei der geologisch-agronomischen Kartierung wurde das Diluvium wie folgt gegliedert:

Blatt Pillau	Blatt Lochstädt	
4. Pillauer Sande, Feinsande und mittelkörnige Sande mit einzelnen Einlagerungen von steinigen und lehmigen Sanden (∂ms, ∂s)	Deckton (∂th) bezw. Oberer Sand (∂s)	Oberes Diluvium
3. Oberer Geschiebemergel (∂m)	Oberer Geschiebemergel (∂m)	Oberes Diluvium
2. Feinsandige Tone und Tonmergel, stellenweise auch Sande und Kiese (Dirschkeimer Sande? ds, dms, dth, dg)	Feinsand (Dirschkeimer Sand?), feinsandige Tone und tonige Feinsande wechsellagernd mit Tonmergeln, mit Nestern von Kies und gröberen Sanden (dms, dth, ds, dg)	Ablagerungen unbestimmten Alters
1. Älterer Geschiebemergel (dm)	Älterer Geschiebemergel (dm)	Ablagerungen unbestimmten Alters

[1]) Dieses Jahrb. 1882, S. 334—338, ebenda 1899, Taf. XIV, ebenda 1903, S. 771, 774—775.

1. An der Basis des Diluviums liegt ein grauer bis bräunlicher Geschiebemergel, der in seinem unteren Teile stellenweise durch Aufnahme glaukonitischer, tertiärer Ablagerungen grünlich gefärbtsein kann. Die Mächtigkeit dieses Geschiebemergels schwankt zwischen 3 und 18 m. In der Regel wird er von roten und grauen Tonmergeln überlagert. Erbohrt wurde diese ältere Geschiebemergelbank in der fiskalischen Brunnenbohrung am Lokomotivschuppen des Bahnhofes Pillau in 46,8—49,5 m Tiefe, in der Bohrung auf dem Marktplatz Pillau bei 48—54 m, in einer Bohrung bei den Kalksandstein-Werken bei 45—48 m. Auch in einer Bohrung am Lotsengebäude sowie auf dem Russischen Damm wurde diese Geschiebemergelbank in geringer Mächtigkeit angetroffen.

Während somit im südlichen Teil des Gebietes dieser Geschiebemergel nur wenige (3—6) Meter mächtig ist, wurde er in einer Brunnenbohrung auf dem Schäfereihof Neuhäuser in weit größerer Mächtigkeit durchteuft. Hier wurden nämlich in 62—80 m Tiefe zwei durch 2 m mächtige Tonmergel getrennte ältere Geschiebemergelbänke an der Basis des Diluviums erbohrt. In einem Brunnenprofil bei Kalkstein war die Mächtigkeit des Geschiebemergels allerdings wieder auf 9 m reduziert. Das Schwanken in der Mächtigkeit dieser älteren Geschiebemergelbank dürfte nicht so sehr auf eine Unebenheit der Tertiäroberfläche zurückzuführen sein, als vielmehr auf spätere Erosion zur Zeit der Ablagerung der nächst höheren Stufe, der Dirschkeimer Sande, Tonmergel usw.

Nur an einer einzigen Stelle sind die obersten Schichten dieses tieferen Geschiebemergelhorizontes auf dem nördlichsten Teile des Blattes Lochstädt in dem von der Ostsee angeschnittenen Küstenprofil anstehend zu beobachten.

2. Auf die untere Geschiebemergelzone legt sich eine im südlichsten Teile des Blattes Lochstädt bis zu 50 m Mächtigkeit, auf Blatt Pillau bis zu 30—40 m Mächtigkeit erreichende Schichtenfolge. Sie besteht aus einer Wechsellagerung von häufig etwas grünlich gefärbten, blauen und auch rötlichen Tonmergeln, sowie aus grauen und grünlichen, tonigen Feinsanden und Mergelsanden (sogenannten Fayencemergeln der Gegend) und aus feinen, staub-

artigen bis mittelkörnigen Sanden, die vielfach durch einen bedeutenden Glaukonitgehalt grünlich gefärbt und fast stets mehr oder weniger stark glimmerführend sind. Besonders das Aussehen der glaukonitischen feinen Sande, die in geringen Abständen auch wohl wenige Zentimeter mächtige Tonstreifen eingelagert enthalten, legte von vorherein die Vermutung nahe, daß wir es nach der petrographischen Übereinstimmung mit einer äquivalenten Bildung der im Norden der Samlandküste verbreiteten Dirschkeimer Sande zu tun haben.

Stratigraphische Stellung der Dirschkeimer Sande und ihrer Äquivalente.

E. Meyer, der die Dirschkeimer Sande an der Nordküste des Samlandes näher untersucht hatte, hat auf meine Veranlassung das Vorkommen dieser Sande auf den Blättern Lochstädt und Pillau persönlich in Augenschein genommen und mit den Verhältnissen bei Groß-Dirschkeim verglichen. Er kommt nach der Begehung der Blätter zu folgendem Ergebnis:

»Ein Vergleich des Alters der betreffenden Schichten auf den Blättern Lochstädt und Pillau bei Litthausdorf usw. mit den entsprechenden an der Nordküste ist schwierig, denn an der ganzen Nordküste kann man nirgends mit absoluter Sicherheit erkennen, ob die Tonmergel und Feinsand- bezw. Dirschkeimer Sand-Vorkommen irgendwo auf primärer Lagerstätte liegen, oder ob es sich um eine Umlagerung und Aufnahme größerer Schollen durch jüngeren Geschiebemergel handelt. Die petrographische Übereinstimmung der fraglichen Dirschkeimer Sande auf Blatt Lochstädt mit entsprechenden Sanden an der Nordküste ist sehr groß, auch besonders darin, daß in beiden Fällen typischer Dirschkeimer Sand in gewöhnlichen, feinen und gröberen Diluvialsand und in Feinsand und Tonmergel übergeht. Vielfach ist an der Litthausdorfer Küste auch eine völlige petrographische Übereinstimmung mit den sehr reinen Dirschkeimer Sanden bei Groß-Dirschkeim vorhanden. — Auch die Kiesschmitzen, -streifen und -linsen, die gelegentlich in gefalteten und gestauchten Partieen der Dirschkeimer Sande bei Tenkitten auftreten, finden bei Groß-Dirschkeim selbst am Fuß der Seeberge ein Analogon in zweifellos Feldspat führenden Sandeinlagerungen, wodurch das diluviale Alter der Sande, in deren

Untergrund bei Groß-Dirschkeim noch nirgends typischer Geschiebemergel gefunden wurde, mit Sicherheit nachgewiesen ist.

Da nun auch bei Tenkitten und Litthausdorf (Blatt Lochstädt) ebenso wie bei Groß-Dirschkeim eine ca. 3—5 m mächtige Decke jüngsten Geschiebemergels den feinen Glaukonitsand überlagert, so ist seine Geichaltrigkeit mit dem echten Dirschkeimer Sand recht wohl möglich. Immerhin brauchen die Becken, in denen die Ablagerung erfolgte, nicht in unmittelbarem Zusammenhange gestanden zu haben.«

Auch Jentzsch hat bereits in seinem vor Jahren aufgestellten Bohrprofile die glimmerigen und schwach glaukonitischen Feinsande von Kalkstein mit dem Dirschkeimer Horizonte parallelisiert.

Wenn auch ich nunmehr die glaukonitischen, glimmerigen Feinsande der Ostseeküste von Tenkitten bis Pillau, welche unter der jüngsten Geschiebemergeldecke liegen, für äquivalente Bildungen der Dirschkeimer Sande anspreche, so muß ich gleichwohl gestehen, daß ich zwingende Beweise für die Altersgleichheit der Schichten bis jetzt nicht erbringen konnte. Vielleicht wird eine Entscheidung nach Fertigstellung der Kartierung des Blattes Palmnicken möglich sein, sobald eine Verbindung zwischen den Dirschkeimer Vorkommnissen und den Feinsanden des Blattes Lochstädt hergestellt sein wird.

Was nun die Lagerung und Verteilung der einzelnen petrographisch unterscheidbaren Schichten in diesem Horizonte anlangt, so ist zu bemerken, daß in dem Küstenprofil zwischen Saltnicken und Neuhäuser bald die Tonmergel vorwiegend ausgebildet sind, bald die Feinsande, daß ferner an vielen Stellen die Tonmergel allmählich durch Gröberwerden des sedimentierten Materiales in Feinsande und feinere Sande übergehen, daß aber auch die tonigen und sandigen Schichten sich vielfach ineinander verzahnen und endlich in 5—20 cm mächtigen Schichten bisweilen in fortwährender Wechsellagerung Mächtigkeiten von 20 m und mehr erreichen können.

Oft bilden die Tonmergel und tonigen Feinsande durch Aufnahme gröberen Materials und vor allen Dingen durch Einlagerung von Steinchen und größeren Blöcken einen so allmäh-

lichen Übergang zu der hangenden Geschiebemergeldecke, daß es schwierig ist, zu entscheiden, wo die Grenze zwischen beiden Bildungen gelegt werden soll.

Im allgemeinen liegen die Sande und Feinsande dieses Schichtenkomplexes annähernd horizontal. Nur an wenigen Stellen sind kleine Mulden oder Fältelungen und Stauchungserscheinungen zu beobachten. So war 300 m nördlich vom Tenkittener Rettungsschuppen eine Auffaltungs- und Störungszone der tonstreifigen Feinsande und tonigen Sande vorzüglich aufgeschlossen.

Über die Ursache dieser Stauchungserscheinungen lassen sich nur Vermutungen aussprechen. Auffallend ist, daß solche Störungen immer gerade da in dem Küstenprofil beobachtet werden konnten, wo in dem sonst äußerst feinkörnigen Sediment bis zu 20 m lange und mehrere Meter Dicke erreichende Linsen von gröberen diluvialen Kiesen, Geröll- und Blockpackungen eingelagert sind. Es mag hier gleich noch erwähnt sein, daß solche Einlagerungen von Kiesen innerhalb des Tonmergel- und Feinsandhorizontes auch in den Profilen mehrerer Brunnenbohrungen in Pillau, sowie an der Haffküste zwischen Fischhausen und Lochstädt beobachtet werden konnten.

Das auffällige Vorkommen solcher groben diluvialen Kiese und Blockpackungen in dem sonst äußerst feinkörnigen Sediment läßt sich schlechterdings wohl nur durch die Annahme erklären, daß dieses Material durch Eisdrift in das Staubecken gelangte, in dem die Feinsande und Tone zum Absatz kamen. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß solche transportierenden Eisschollen auch die Veranlassung zu den Fältelungs- und Stauchungserscheinungen der Feinsande und Tonmergel gewesen sein mögen.

Endlich ist noch zu erwähnen, daß neben vereinzelten anderen Geschieben in der Höhe des Adalberts-Kreuzes bei Tenkitten auch Gerölle von typischem Geschiebemergel in dem Tonmergel enthalten waren. Dies weist darauf hin, daß zur Zeit der Ablagerung der Feinsande und Tonmergel bereits an anderen Stellen ein Geschiebemergel der zerstörenden Tätigkeit der Wellen anheim gefallen sein mußte, ein Umstand, der schon oben bei Besprechung

der unregelmäßigen, erodierten Oberfläche der unteren Geschiebemergelbank angedeutet wurde.

Hinsichtlich der Entstehung der weitverbreiteten Dirschkeimer Sande und der Tonmergel kann man bei der feinsandigen bis tonigen Beschaffenheit des Materials wohl nur annehmen, daß es sich um Absätze in einem großen, eisfreien Becken oder in breiten Flußtälern handelt. Trotz aller Bemühungen konnten Fossilien, die einen Anhalt über das Alter der Schichten geben könnten, nicht gefunden werden. Einige aus dem Tonmergel am Tenkittener Rettungsschuppen stammende, anscheinend der Gattung *Cardium* zugehörige Schalenreste dürften dort auf sekundärer Lagerstätte gelegen haben, zumal da gerade dort auch sonst Einlagerungen von diluvialen Kiesen und Geröllen in Feinsanden und Tonmergeln häufiger sind.

Da dieser Tonmergel- und Feinsandhorizont von einer Geschiebemergelbank unterlagert und von einer anderen bedeckt wird, so ist sein diluviales Alter einwandsfrei bewiesen. Da ferner andererseits weder das Vorhandensein einer Fauna noch Flora die Vermutung nahe legt, daß es sich um Bildungen einer Interglazialzeit handeln könne, so scheint es mir am wahrscheinlichsten zu sein, daß wir es hier mit Ablagerungen eines glazialen Stausees zu tun haben.

Gleichwohl habe ich mich nicht entschließen können, weder diese Ablagerungen noch die tiefer liegende Geschiebemergelbank ihrem Alter nach der letzten oder vorletzten Eiszeit mit Bestimmtheit zuzuweisen. Es ist ebensowohl möglich, daß sämtliche Ablagerungen auf den Blättern Lochstädt und Pillau der letzten Vereisung angehören, in welchem Falle anzunehmen wäre, daß die Ablagerungen einer älteren Eiszeit vor dem Heranrücken des Eises der letzten Vergletscherung wieder zerstört worden sind, als wahrscheinlich, daß nur die untere Geschiebemergelbank und der Feinsand- und Tonmergelhorizont einer älteren Eiszeit angehören. Ich habe daher diese letzten Bildungen als diluviale Absätze bezeichnet, deren Zugehörigkeit zur letzten oder vorletzten Vergletscherungsepoche unbestimmt ist.

3. Der Obere Geschiebemergel bildet nur eine dünne, meist

nur 2—5 m mächtige Decke, die sich auf die Tone und Feinsande der Dirschkeimer Stufe auflegt. Im nördlichen Teile des Blattes Lochstädt nimmt sie den größten Anteil an der Bildung der Ackerkrume. Südlich von Tenkitten senkt sich die Geschiebemergeldecke und wird zunächst auf dem südlichen Teil des Blattes Lochstädt von einer 1—5 m mächtigen Dünensanddecke überlagert. Auf dem Blatt Pillau senkt sie sich allmählich bis unter das Niveau der Ostsee herab und wird hier von den Pillauer Sanden überlagert. Petrographisch weicht diese bis zu 2 m vollkommen entkalkte Grundmoräne von der normalen Ausbildung insofern ab, als es sich um einen meist feinsandigen, mehr oder weniger stark tonigen Geschiebemergel handelt. Stellenweise geht er in feinsandigen Ton bezw. in tonigen Feinsand ganz allmählich über, wie bereits oben erwähnt, besonders an seiner unteren Grenze gegen den Tonmergel- und Feinsandhorizont. Die Geschiebeführung selbst muß als gering bezeichnet werden, da nur verhältnismäßig wenige Geschiebe von mehr als Faustgröße den Geschiebemergel durchspicken und größere Blöcke zu den Seltenheiten gehören.

4. Als jüngste diluviale Bildungen konnten auf dem Blatte Lochstädt eine nur $^1/_2$—$1^1/_2$ m mächtige Schicht von Deckton (∂th) und in geringer Ausdehnung steinige, gröbere Sande (∂s) über dem jüngeren Geschiebemergel nachgewiesen werden. Beide Bildungen nehmen nur kleine Flächen ein.

Alter der Pillauer Sande.

Dagegen finden sich in weiterer Ausdehnung auf dem Blatte Pillau noch mächtigere Sandablagerungen, die ich der Kürze wegen als Pillauer Sande bezeichnen will. Am Schwalbenberge bei Pillau stehen in einer Mächtigkeit von 23 m Sande und Feinsande an, die zurzeit in den Sandgruben der Kalksandsteinfabrik vorzüglich aufgeschlossen waren. Ein weiterer Aufschluß findet sich in dem Hohlweg an der Kamstigaller Weidenplantage, wo reinweiße, glimmerige Feinsande angeschnitten sind. Am Schwalbenberge sind etwa 25 m dünn geschichtete, meistens mehr oder weniger glimmerhaltige, in einzelnen Schichten auch schwach glaukonitische Sande und Feinsande aufgeschlossen, die vielfach eine deutliche Kreuzschichtung erkennen lassen. Während dieser Sand im allgemeinen ziemlich kalkfrei ist, finden sich in

dem ganzen Profil häufig mehrere Zentimeter bis einige Dezimeter starke Streifen von tonigem oder mergeligem Feinsand. Im übrigen sind die Pillauer Sande längs der ganzen Steilküste von Alt-Pillau bis 600 m westlich vom Kamstigaller Fischerhafen anstehend zu beobachten; in dem östlichen Teil des Küstenprofiles sind Mergelsande häufiger. In dem Aufschluß am Schwalbenberge folgt über den zu unterst aufgeschlossenen 25 m mächtigen Sanden und Feinsanden eine etwa $^1/_2$ dm mächtige Steinschicht, die gerade zur Zeit der Kartierung auf eine Ausdehnung von 200 qm freigelegt war, weil die über dieser Steinsohle lagernde, etwa 1 m mächtige Bank stark lehmigen Sandes von der Kalksandsteinfabrik abgeräumt wird. Die Gerölle dieser Steinsohle sind haselnuß- bis hühnerei-, selten faustgroß. Indes muß noch erwähnt werden, daß im Laufe mehrerer Jahre, während deren der Abbau der Sande in diesem Aufschluß vorgenommen wurde, 1—2 Dutzend größere, bis zu $^1/_4$ cbm Inhalt fassende Geschiebe von Granit und Gneis auch in den Feinsandschichten eingelagert gefunden worden sind. Da von mir selbst trotz wiederholter Besuche des Aufschlusses keine größeren Geschiebe in den Sanden gefunden worden sind, muß ich mich auf die Mitteilung des Betriebsführers verlassen, der versicherte, daß die größeren Blöcke meistens in linsenförmigen Einlagerungen tonigen Sandes gefunden worden sind.

Wir müssen daher annehmen, daß sie in das feine und feinste Sandmaterial nur durch Eisdrift hineingelangt sein können, da die Gewässer, welche die feinen, diskordant geschichteten Sande ablagerten, nicht genügend Kraft zum Transport derartig schwerer Gesteinsblöcke besessen haben können.

Als hangendste Schichten treten im Profil am Schwalbenberge $1^1/_2$ m mächtige fein- bis mittelkörnige Sande auf.

Herr J. Behr berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahme auf Blatt Teistimmen im Jahre 1908:

Behr, Endmoränen. Blatt Teistimmen.

Im Sommer 1908 ist die geologische Aufnahme des Blattes Teistimmen abgeschlossen worden. Im Jahre 1905 hatte P. G.

Krause die Kartierung begonnen[1]), 1906 und 1908 ist sie von mir fortgesetzt und zu Ende geführt. Die Hauptergebnisse sollen hier zusammengestellt werden.

Den landschaftlichen Charakter des Blattes bedingen die Endmoränenbildungen; und zwar sind es in der Hauptsache zwei große Züge, die in ihrem Zusammenhang verfolgt werden können.

P. G. Krause hat bereits einen Teil des südlichen Bogens beschrieben. Er läßt ihn am Ostrande des Blattes bei Bergenthal beginnen, verfolgt ihn bis zum Wengoyer See, wo er in eine Südwestrichtung umbiegt und das Labucher Bruch, einen ehemaligen Stausee, im Süden umgrenzt. Die weitere Aufnahme ergab seine Fortsetzung über Rothfließ, Kunzkeim nach dem am Westrande gelegenen Sauerbaum. — Nach einer mündlichen Mitteilung P. G. Krauses hält er heute an seiner damaligen Auffassung über diesen Endmoränenverlauf nicht mehr fest, sondern sieht in den von Bergenthal nach Süden streichenden Kiesrücken und den diese begleitenden langen Tälern eine Osbildung, die sich bis in das Becken des Wengoyer Sees fortsetzt und erst dort fast senkrecht auf die vom Blatte Cabienen herüberziehende Endmoräne trifft. Eine ausführliche Mitteilung hierüber ist in Vorbereitung. Auffällige Unterschiede der Landschaftsformen bestehen zwischen der Gegend Bergenthal-Teistimmen einerseits und dem übrigen Blattgebiet andererseits. Vielleicht verdanken jene langen schmalen Geschiebemergelrücken, die fast durchweg als inneren Kern aufgepreßte liegende Sande tragen, ihre Entstehung auch osähnlichen Bildungsvorgängen.

Diese südliche Endmoränenstaffel ist die älteste im Blattgebiet. Ihre östliche Fortsetzung ist bis Schellongowken bekannt. Nach Westen läßt sich der weitere Verlauf nicht bestimmt angeben, da die Kartierung des Blattes Seeburg noch aussteht. Während die Ostflanke auf Blatt Teistimmen vorherrschend aus kiesigen und steinigen Sanden sich aufbaut, bestehen die Höhen bei Rothfließ bis vor Sauerbaum im wesentlichen aus Geschiebemergel.

Die zweite, jüngere Staffel tritt nördlich Bergenthal in das Blatt

[1]) Dieses Jahrb. 1905, S. 739—741.

Teistimmen ein und entwickelt sich mit wildromantischem Charakter zunächst in westlicher Richtung nach Krausenstein und Goerkendorf bis an die Bischofsburg-Bischofsteiner Chaussee, geht hier in eine südwestliche Richtung über, streckt sich zwischen dem Teistimmer und Auer-See entlang und vereinigt sich bei Sauerbaum mit dem südlichen Bogen. Diese jüngere Endmoräne zeigt in ihrem ganzen Verlauf eine großartigere Entwicklung. Während die Höhen des südlichen Bogens kaum 540 Fuß erreichen, hält sich der nördliche Endmoränenzug in seinem größten Teil über 600 Fuß und steigt in den Voigtsdorfer Höhen sogar bis zu 704 Fuß an.

Geschiebemergel, kiesige und steinige Sande in buntem Wechsel beteiligen sich am Aufbau dieser Höhen; ein großer Reichtum an Geschieben, besonders bei Krausenstein und Goerkendorf, die sich nur wegen der unzureichenden Wegeverhältnisse nicht verwerten lassen, kennzeichnet den Verlauf der Endmoräne.

Aus den nördlich gelegenen Gebieten um Bischofstein sind zuerst von H. Schroeder Durchragungszüge beschrieben und als Staumoränen gedeutet worden[1]). Auch auf dem Blatte Teistimmen finden sich derartige Erscheinungen, wenn auch nicht gerade in der ausgedehnten Verbreitung wie innerhalb des Blattes Bischofstein. Der nördliche Endmoränenzug zeigt an verschiedenen Stellen emporgepreßte liegende Schichten. Etwa 100 m östlich der Kapelle des Dorfes Kekitten sind diese Lagerungsverhältnisse sehr schön in einer Kiesgrube aufgeschlossen. Die Sande, die hier abgebaut werden, sind kiesige und steinige in Wechsellagerung mit mittelkörnigen. Das Hangende bildet Geschiebemergel, und ihre steil zu einem Kegel aufgerichteten Schichten zeigen deutliche Aufpressung und Stauchung. Aber auch oberdiluvialer Sand konnte als Decke beobachtet werden, so z. B. auf dem Kreuzberg bei Teistimmen und in einer Kiesgrube etwa 100 m vom nördlichen Blattrande entfernt auf der rechten Seite der Chaussee Teistimmen-Lautern.

Der Rückzug des Gletschers erfolgte aber nicht einheitlich von S. nach N. Daraufhin deuten eine Reihe von Endmoränen-

[1]) Dieses Jahrb. 1888, S. 166—211.

artigen Bildungen zwischen beiden Hauptzügen, die sich allerdings nur schwer in bestimmte Linien einordnen lassen. Jedenfalls aber begann im Südosten das Abschmelzen des Eises schneller vor sich zu gehen. Durch den bei Sauerbaum längere Zeit ruhenden Eissockel erklären sich die in gewaltigen Massen aufgeschütteten Kiese und Blockpackungen, die heute, gleich denen bei Bergenthal, mit Dampfbaggern abgebaut werden und ein sehr geschätztes Material liefern.

Typische Grundmoränenlandschaft konnte sich nur im südlichen Teil des Blattgebietes entwickeln. Die überaus zahlreichen Senken sind meist mit Torf oder mit Moorerde gefüllt. Sie würden eine ausgezeichnete Grasnutzung geben, wenn die Vorflutverhältnisse geregelter wären.

Behr, Seen, Terrassen, Blatt Teistimmen.

Th. Wölfer[1]) ermittelte als größte Tiefe des Banser Sees 8,5 m, des Striewo-Sees 5,1 m, des Wengoyer Sees 3,4 m. Der Teistimmer oder Groß-Boessauer See, der Große Lautern-See, der Auer-See, der Sauerbaumer See müssen als Grundmoränenseen angesprochen werden. Der Teistimmer See ist von G. Braun gelotet[2]). Die größte Tiefe beträgt 34 m. Auffällig an seinem Bodenrelief ist, daß der nördliche Teil durchweg erheblich tiefer ist als der südliche. Zwischen beiden ragt ein Geschiebemergelsockel als Insel hervor. Die langgestreckte Gestalt des Sees wird bedingt durch seine Lage parallel zur Außenseite des westlichen Endmoränenbogens. Und da sich an seinem Nordende die einzelnen Bogen scharen, von hier aus der größte Wasserzufluß stattfinden mußte, so erklärt sich wohl die bedeutende Tiefe im Nordteil des Sees durch stärkere, spätere Erosion bezw. Auskolkung. Auch die heutige Topographie, das große Tal bei Ludwigsmühl nordwestwärts, läßt einen solchen Schluß zu.

Besonderes Interesse beansprucht der 57,28 ha große Auer-See. Nur durch eine schmale Brücke vom Großen Lautern-See (größte Tiefe 20,6 m)[1]) getrennt, befindet er sich in einem bereits sehr vorgeschrittenen Stadium der Verlandung. Die offene Wasserfläche ist verhältnismäßig klein. Die größte Wassertiefe betrug

[1]) Seenarchiv der Kgl. Geol. Landesanstalt.

[2]) Bericht des Fischerei-Vereins f. Ostpreußen. 30. Jahrg., Nr. 3, S. 17, 18.

im Sommer 1908 2,2 m. Es wurde etwa in der Mitte des Sees eine Peilung gemeinsam mit Th. Wölfer ausgeführt, die folgendes Profil ergab:

0,0 — 0,9 m Wasser
0,9 —13,55 » Faulschlamm, bis 6,36 gallertartig
13,55—13,65 » Sand.

Nach dem Ufer zu folgen dann die bekannten Pflanzengürtel in musterhafter Ausbildung; die äußerste Zone um das alte Becken bildet ein Sumpfmoor, dem sich ein Flachmoor anschließt, das an vielen Stellen deutliche Ansätze zum Zwischenmoor trägt.

Die Terrassenbildungen nehmen nicht den weiten Raum ein, wie es bei einer Begehung des Blattes scheinen könnte. Weitaus die meisten Absätze, die man von der Ferne aus als Terrassen ansprechen möchte, geben in der Nähe ihren terrassenhaften Charakter auf und gehen in leichtwellige Geländeformen über. Die auf Blatt Bischofsburg von A. Klautzsch ausgeschiedenen Stufen greifen nur wenig auf den Südrand des Blattes bei Rothfließ, Kunzkeim und Willms über. In der Südwestecke geht die 495 Fuß-Stufe über in den Sandr (Seeburger Heide) der Sauerbaumer Endmoräne.

Am Teistimmer See ließen sich zwei Beckenterrassen verfolgen, am Lautern- und Auer-See ist nur eine Terrasse ausgeschieden worden. Diese lehnt sich bei Kekitten unmittelbar an die nördliche Endmoräne an, deren Kuppen zahlreiche Steinkistengräber krönen, zu deren Herstellung große und kleine Geschiebe derart angehäuft sind, daß sie den Eindruck von Blockpackungen hervorrufen.

Wälder mit alten Beständen, darunter vereinzelte Eiben in prächtigen Exemplaren, dehnen sich weithin, Berg und Tal folgen in schnellem Wechsel, dazwischen leuchten die Seen hervor: dies alles im Verein drückt der Gegend um Teistimmen den Stempel einer seltenen Anmut auf und macht sie zu einer der reizvollsten im masurisch-ermländischen Grenzbezirk.

Bericht über die Tätigkeit der Königlichen Geologischen Landesanstalt im Jahre 1908.

Leitung: Geheimer Bergrat Professor Dr. BEYSCHLAG.

Revisionen im Gebirge: Geheimer Bergrat Professor Dr. BEYSCHLAG.

Revisionen im Tieflande: Geheimer Bergrat Professor Dr. WAHNSCHAFFE.

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1:25000.

1. Rheinprovinz.

Landesgeologe Dr. KRAUSE beendete in etwa vier Wochen die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Stommeln (G. A. 52, 57)[1]) und setzte während der übrigen Aufnahmezeit die Kartierung des devonischen Anteils des Blattes Mechernich (G. A. 66, 26) fort.

Bezirksgeologe Dr. WUNSTORF vollendete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Erkelenz (G. A. 51, 60).

Geologe Dr. FLIEGEL beendete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Cöln, setzte diejenige des Blattes Wahn fort und begann das Blatt Mülheim (G. A. 66, 4, 11, 5).

Geologe Dr. ASSMANN unterstützte den Geologen Dr. FLIEGEL während zweier Monate bei der geologisch-agronomischen Aufnahme der Blätter Mülheim und Cöln (G. A. 66, 5, 4). (Siehe auch Provinz Schlesien.)

[1]) G. A. = Grad-Abteilung.

Geologe Dr. QUAAS stellte in etwa drei Wochen die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Geilenkirchen (G. A. 65, 5) fertig, verwandte etwa 14 Tage auf die gleiche Aufnahme des preußischen Anteils des Blattes Gangelt (G. A. 65, 1), ferner $2^1/_2$ Monate auf die gleiche Kartierung des Blattes Heinsberg (G. A. 51, 59), einen Monat auf diejenige des Blattes Waldfeucht (G. A. 51, 58) und einen Monat des Hochsommers auf die Kartierung der Trias des Blattes Zülpich (G. A. 66, 20).

Etatsmäßiger Professor an der Bergakademie Dr. RAUFF setzte in den akademischen Ferien die begonnene geologisch-agronomische Bearbeitung des Blattes Godesberg (G. A. 66, 23) fort und begann den linksrheinischen Teil des Blattes Königswinter (G. A. 66, 24).

Geologe Dr. AHLBURG setzte die geologische Aufnahme des Blattes Wetzlar (G. A. 68, 26) fort und beendete, bis auf die Untersuchung einiger unterirdischer Aufschlüsse, die gleiche Aufnahme des Blattes Braunfels (G. A. 68, 25).

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. HOLZAPFEL nahm in den akademischen Ferien eine Schlußrevision der Blätter Eschweiler und Stolberg (G. A. 65, 12, 18) vor; alsdann wurden die durch neue Bahnanlagen geschaffenen neuen Aufschlüsse auf dem Blatte Aachen (G. A. 65, 17) kartiert.

2. Provinz Westfalen und Fürstentum Lippe.

Landesgeologe Professor Dr. DENCKMANN setzte die für die Schichtengliederung im Siegerlande erforderlichen vergleichenden Studien fort, führte alsdann unter Hülfeleistung der Geologen Dr. SCHMIDT und Dr. HENKE die geologische Aufnahme der Blätter Siegen und Freudenberg (G. A. 67, 11, 10) weiter und leitete ferner die Aufnahme-Arbeiten auf den Blättern Kirchhundem und Olpe (G. A. 53, 59, 58).

Geologe Dr. HENKE unterstützte den Landesgeologen Professor Dr. DENCKMANN bei der geologischen Aufnahme der Blätter Siegen und Freudenberg (G. A. 67, 11, 10).

Geologe Dr. SCHMIDT begann die geologische Aufnahme des Blattes Olpe (G. A. 53, 58) und kartierte in der übrigen Arbeitszeit auf der Westhälfte des Blattes Wenden (G. A. 67, 1).

Geologe Dr. FUCHS vollendete die geologische Aufnahme des Blattes Lüdenscheid (G. A. 53, 44) und kartierte alsdann etwa zwei Monate auf dem Blatte Altena (G. A. 53, 45).

Landesgeologe Professor Dr. KRUSCH setzte die geologische Aufnahme des Blattes Hattingen (G. A. 52, 42) fort.

Geologe Dr. BÄRTLING setzte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Bochum (G. A. 52, 36) fort.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. STILLE führte in etwa sechs bis acht Wochen der akademischen Ferien die geologische Aufnahme des Blattes Horn-Sandebeck (G. A. 54, 10) und des südlichen Teiles des Blattes Detmold (G. A. 54, 1) zu Ende. (Siehe auch Provinz Hannover und Herzogtum Braunschweig.)

Geologe Dr. MESTWERDT beendete in etwa drei Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Detmold (G. A. 54, 1).

Geologe Bergreferendar Dr. HAARMANN begann die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Senne (G. A. 54, 9).

Geologe Dr. GRUPE stellte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Höxter (G. A. 55, 13) fertig. (Siehe auch Provinz Hannover und Herzogtum Braunschweig.)

3. Provinz Hessen-Nassau.

Freiwilliger Mitarbeiter Major a. D. Dr. v. SEYFRIED beendete während zweier Sommermonate die geologische Aufnahme des Blattes Salmünster (G. A. 69, 43) und führte diejenige des Blattes Altengronau (G. A. 69, 44) von Südwesten bis zum Sinntal und der Linie Jossa—Westernbach—Eulerskopf—Rohrberg durch.

Landesgeologe Professor Dr. LEPPLA hat in etwa drei Monaten die geologische Revision des Blattes Eltville (G. A. 67, 59) behufs Neuherausgabe nahezu vollendet.

4. u. 5. Provinz Hannover und Herzogtum Braunschweig.

Bezirksgeologe Dr. SCHUCHT führte in etwa vier Wochen die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Karolinensiel (G. A. 22, 21) zu Ende und bewirkte sodann diejenige der Blätter Spiekeroog und Esens (G. A. 22, 15, 20). Außerdem nahm er etwa drei Wochen an der Aufnahme des Blattes Celle (G. A. 41, 23) teil.

Bezirksgeologe Dr. MONKE kartierte vom Wietzer Erdölgebiete im Maßstabe 1:100000 das Blatt Winsen ganz, die Blätter Celle, Fuhrberg und Wathlingen (G. A. 41, 22, 23, 28, 29) bis auf kleine Anteile und von Brökel (G. A. 41, 30) etwa ein Drittel.

Geologe Dr. STOLLER führte in etwa zwei Monaten die geologisch-agronomische Kartierung der Blätter Eimke, Unterlüss und Hermannsburg (G. A. 41, 6, 12, 11) fort.

Freiwilliger Mitarbeiter Geheimer Bergrat Professor Dr. v. KOENEN führte die geologische Aufnahme des Blattes Sibesse (G. A. 41, 58) nahezu zu Ende und begann diejenige des Blattes Hildesheim (G. A. 41, 52).

Geologe Dr. GRUPE stellte zunächst die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Höxter (G. A. 55, 13) fertig, verwandte alsdann die übrige Zeit auf die gleiche Aufnahme des Blattes Holzminden (G. A. 55, 7). (Siehe auch Provinz Westfalen und Fürstentum Lippe.)

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. STILLE führte während eines Teiles der akademischen Ferien und an vorlesungsfreien Tagen zur Einleitung der geologisch-agronomischen Aufnahme der Blätter Eldagsen, Springe und Gehrden (G. A. 41, 50, 44, 38) eine Reihe von Übersichtstouren aus. (Siehe auch Provinz Westfalen und Fürstentum Lippe.)

Landesgeologe Professor Dr. SCHRÖDER beendete den mesozoischen Anteil der Blätter Lutter am Barenberge und Goslar (G. A. 55, 6 und G. A. 56, 1).

Bezirksgeologe Dr. SIEGERT verwandte etwa drei Monate auf die geologische Kartierung der Blätter Blankenburg und Quedlinburg (G. A. 56, 16, 17). (Siehe auch Provinz Sachsen und Herzogtum Anhalt.)

Geologe Dr. ERDMANNSDÖRFFER setzte etwa 2 Monate die geologische Kartierung des Blattes Blankenburg (G. A. 56, 16) fort und verwandte den Rest der Aufnahmezeit auf die gleiche Kartierung des Blattes Elbingerode (G. A. 56, 15).

Geologe Dr. BODE setzte die geologische Aufnahme des

Blattes St. Andreasberg-Braunlage (G. A. 56, 14) in der Umgebung von St. Andreasberg fort.

6. Provinz Schleswig-Holstein und die Freien Reichsstädte Hamburg und Lübeck.

Landesgeologe Professor Dr. GAGEL bewirkte die geologisch-agronomische Aufnahme der Nordhälfte des Blattes Nusse und führte diejenige des Blattes Crummesse (G. A. 25, 20, 14) zu Ende.

Geologe Dr. CRAMER führte die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Schwarzenbeck und Nusse (G. A. 25, 25, 20) weiter. (Siehe auch Provinz Posen.)

Geologe Dr. SCHLUNCK beendete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Siebeneichen (G. A. 25, 26) und brachte diejenige des Blattes Nusse (G. A. 25, 20) dem Abschluß nahe.

Landesgeologe Dr. WOLFF beendete zunächst in etwa drei Wochen die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Glinde (G. A. 24, 30) und begann sodann die gleiche Aufnahme des Blattes Wandsbek (G. A. 24, 29).

Bezirksgeologe Dr. KOERT setzte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Bergedorf (G. A. 24, 36) fort.

7. Provinz Sachsen und Herzogtum Anhalt.

Landesgeologe Geheimer Bergrat Professor Dr. KEILHACK stellte in etwa zwei Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Güsten (G. A. 57, 14) bis auf $^1/_{16}$ in der Südwestecke fertig. (Siehe auch Provinz Brandenburg.)

Bezirksgeologe Dr. v. LINSTOW begann und beendete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Söllichau (G. A. 58, 20) und setzte die gleiche Untersuchung auf dem Blatte Kemberg (G. A. 58, 14) fort.

Geologe Dr. PICARD setzte etwa vier Monate die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Zwochau (G. A. 57, 36) fort und begann diejenige des Blattes Brehna (G. A. 57, 30).

Bezirksgeologe Dr. WIEGERS beendete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Wulfen-Diebzig (G. A. 57, 10) und sodann diejenige des Blattes Cöthen (G. A. 57, 16) zur Hälfte. Derselbe begann außerdem die gleiche Aufnahme des Blattes Neuhaldensleben (G. A. 43, 43).

Geologe Dr. SCHMIERER begann die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Helmstedt und Weferlingen (G. A. 42, 17, 41).

Bezirksgeologe Dr. WEISSERMEL setzte gemeinsam mit Bezirksgeologen Dr. SIEGERT die geologische Revision des Blattes Schraplau-Teutschenthal (G. A. 57, 33) für die zweite Auflage fort und führte allein die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Aschersleben (G. A. 57, 13) weiter, die dem Abschluß nahe gebracht wurde. Ferner begann er die gleiche Aufnahme des Blattes Ballenstedt (G. A. 56, 18).

8. Thüringen. Bezirksgeologe Dr. NAUMANN stellte die geologische Aufnahme der Osthälfte des Blattes Eisenach (G. A. 69, 6) durch Übertragung auf die neue topographische Grundlage fertig. Von dem Blatte Salzungen (G. A. 69, 12) konnte nur eine geologische Begehung ausgeführt werden.

9. Provinz Brandenburg. Abteilungsdirigent Geheimer Bergrat Professor Dr. WAHNSCHAFFE führte in der durch Revisionsarbeiten nicht in Anspruch genommenen Zeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Fürstenwalde (G. A. 45, 41) weiter.

Landesgeologe Geheimer Bergrat Professor Dr. KEILHACK stellte in etwa zwei Monaten das vergriffene Blatt Teltow (G. A. 44, 36) fertig. (Siehe auch Provinz Sachsen und Herzogtum Anhalt.)

Landesgeologe Geheimer Bergrat Professor Dr. JENTZSCH verwandte nur kurze Zeit auf die Fortsetzung der geologisch-agronomischen Kartierung des Blattes Herzfelde (G. A. 45, 34).

Bezirksgeologe Dr. KLAUTZSCH vollendete zunächst die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Arnswalde (G. A. 30, 19) und setzte diejenige des Blattes Sellnow (G. A. 30, 50) fort.

10. Provinz Pommern. Bezirksgeologe Dr. SCHULTE schloß die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Witzmitz und Kölpin (G. A. 30, 7, 1) ab und begann diejenige des Blattes Greifenberg (G. A. 29, 6).

Geologe Dr. SOENDEROP führte während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Kartierung der Blätter

Kollin und Werben (G. A. 29, 47, 46) zu Ende und führte eine Schlußbegehung der Blätter Pyritz und Prillwitz (G. A. 29, 52, 53) aus.

Bezirksgeologe Dr. FINCKH stellte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Köslin (G. A. 13, 54) fertig und begann darauf die gleiche Aufnahme des Blattes Zanow (G. A. 13, 18).

Bezirksgeologe Dr. MENZEL setzte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Bulgrin (G. A. 13, 59) fort, das nahezu fertig gestellt wurde.

Geologe Dr. HESS v. WICHDORFF verwandte etwa $1^1/_2$ Monate auf die Fortführung der geologisch-agronomischen Kartierung des Blattes Groß-Borckenhagen (G. A. 30, 19). (Siehe auch Provinz Ostpreußen.)

11. Provinz Schlesien.

Landesgeologe Geheimer Bergrat Dr. DATHE stellte die geologische Bearbeitung der paläozoischen Schichten im Liegenden der Eruptivstufe des Blattes Landeshut (G. A. 75, 17) fertig und führte Revisionen innerhalb der letzteren aus.

Landesgeologe Professor Dr. ZIMMERMANN führte während der diesjährigen Aufnahmezeit Arbeiten für eine Gliederung des Niederschlesischen Schiefergebirges durch Begehungen auf den Blättern in der Umgegend von Görlitz (G. A. 60, 45, 46, 47, 52, 53) aus.

Landesgeologe Professor Dr. KÜHN stellte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Schönau (G. A. 61, 58) nahezu fertig.

Geologe Dr. BERG setzte die geologische Aufnahme der Blätter Schmiedeberg und Tschöpsdorf (G. A. 75, 16, 22) fort.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. GÜRICH setzte die geologisch-agronomische Aufnahme auf dem Blatte Striegau (G. A. 76, 1) fort und untersuchte einige Aufschlüsse in den wichtigeren Tongruben des Blattes Kuhnern (G. A. 62, 55).

Landesgeologe Dr. MICHAEL stellte gemeinsam mit den Geologen Dr. QUITZOW und Dr. ASSMANN und dem Bergassessor DAHMS die Oberflächenkartierung der Blätter Beuthen

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

und Laurahütte (G. A. 78, 40, 41) vollständig und diejenige des Blattes Zabrze (G. A. 78, 39) nahezu fertig.

Geologe Dr. ASSMANN unterstützte den Landesgeologen Dr. MICHAEL während vier Monaten bei der geologischen Aufnahme der Blätter Beuthen und Zabrze (G. A. 78, 40, 39). (Siehe auch Rheinprovinz.)

Bezirksgeologe Dr. TIETZE beendete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Cattern (G. A. 62, 59) und begann diejenige der Blätter Nädlitz, Ohlau, Schmolz, Deutsch-Lissa (G. A. 62, 60, G. A. 76, 6 und G.-A. 62, 58, 52), wobei er von dem neu eintretenden Geologen Dr. BARSCH unterstützt wurde.

Geologe Dr. BEHR begann in der zweiten Hälfte des Sommers die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Rothsürben (G. A. 76, 5). (Siehe auch Provinz Ostpreußen.)

Bergassessor DAHMS beteiligte sich an den Kartierungsarbeiten auf den Blättern Beuthen, Zabrze und Laurahütte (G. A. 78, 40, 39, 41) und stellte letzteres sowie allein das Blatt Brienitz (G. A. 78, 35) fertig.

Geologe Dr. QUITZOW stellte unter Leitung des Landesgeologen Dr. MICHAEL die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Beuthen (G. A. 78, 40) fertig und begann alsdann diejenige der Blätter Kandrzin und Birawa (G. A. 77, 42, 48).

12. Provinz Posen.

Geologe Dr. KÖHNE stellte in etwa vier Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Duschnik (G. A. 48, 31) nahezu fertig.

Geologe Dr. CRAMER beendete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Kolmar (G. A. 48, 4). (Siehe auch Provinz Schleswig-Holstein und die Freien Reichsstädte Hamburg und Lübeck.)

Bezirksgeologe Dr. KORN stellte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Rogasen (G. A. 48, 17) fertig und untersuchte sodann die Oser auf den Blättern Wongrowitz, Mietschisko, Jabkowo und Schocken (G. A. 48, 12, 18, 23, 24) und die Endmoränen bei Gnesen und Tremessen.

vacat. 13. Provinz Westpreußen.

Landesgeologe Dr. KAUNHOWEN führte zunächst eine Schlußbegehung des Blattes Orlowen (G. A. 19, 59) aus und begann die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Palmnicken (G. A. 17, 10). Außerdem bewirkte er in Gemeinschaft mit dem Landesgeologen Professor Dr. POTONIÉ die Aufnahme der Moore auf dem Blatte Nemonien (G. A. 18, 6). 14. Provinz Ostpreußen.

Geologe Dr. HESS v. WICHDORFF stellte in etwa $2^1/_2$ Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Bledau (G. A. 18, 2) fertig und begann sodann diejenige des Blattes Powunden (G. A. 18, 8). (Siehe auch Provinz Pommern.)

Geologe Dr. TORNAU verwandte zunächst etwa vier Wochen auf die Spezialaufnahme des Strandes von Neukuhren und stellte alsdann die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Neukuhren (G. A. 17, 6) fertig; sodann bewirkte er die gleiche Aufnahme des Blattes Pobethen (G. A. 17, 12), welches zur Hälfte fertiggestellt wurde.

Geologe Dr. MEYER verwandte etwa vier Wochen auf die Spezialaufnahme des Strandes bei Warnicken und beendete dann die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Rauschen (früher Warnicken) und Groß-Dirschkeim (früher Brüsterort) (G. A. 17, 5, 4). Auf dem Blatte Germau (G. A. 17, 11) konnte nur einige Tage gearbeitet werden.

Geologe Dr. HARBORT brachte die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Pillau und Lochstädt (G. A. 17, 22, 16) zum Abschluß und setzte diejenige des Blattes Postnicken-West (G. A. 18, 3) fort.

Geologe Dr. BEHR führte in etwa zehn Wochen die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Teistimmen (G. A. 35, 4) zu Ende. (Siehe auch Provinz Schlesien.)

II. Besondere Arbeiten.

1. Wissenschaftlich-geologische Untersuchungen.

Mit den Vertretern der Deutschen Geologischen Landesanstalten wurden die Lößablagerungen und die Diluvialbildun-

gen des oberen Saaletales und der Gegend bei Halle sowie bei Magdeburg besichtigt.

Für eine Übersichtskarte der Nordhälfte der 80. Gradabteilung im Maßstabe 1 : 200000 wurden Vorarbeiten ausgeführt.

Die Terrassen und Endmoränen bei Johannisburg in Ostpreußen mit dem anschließenden Grenzgebiet gegen Rußland, die Talbildungen und Terrassen in Pommern wurden untersucht.

Das Gebiet zwischen Czarnikau—Kolmar—Rogasen, die Schlickgebiete des oberen Odertales und seiner Nebentäler und der Mölno-See bei Pakosch in Posen wurden untersucht.

In Schleswig-Holstein und Hannover ist die Untersuchung der Eocänaufschlüsse durchgeführt worden.

Die Untersuchung der Einhornhöhle bei Scharzfeld i. H. wurde begonnen, diejenige des Wiesenkalkes in Kaltken bei Jucha und der Süßwasserkalke bei Armsen (Blatt Kirchbritzen) wurde ausgeführt.

Die Hochufer bei Neukuhren und Warnicken wurden speziell kartiert.

2. Instruktionskurse

für Bergreferendare, Bergassessoren und Landwirtschaftslehrer wurden abgehalten und Exkursionen ausgeführt.

3. Praktisch-geologische Arbeiten.

a) Wasserversorgung.

Für eine größere Anzahl von Gemeinden wurden zu diesem Zwecke geologische Untersuchungen ausgeführt oder Projekte aufgestellt, und zwar für die Städte Limburg, Bocholt, Holzminden, Hildesheim, Hohenmölsen, Lübbecke, Breslau, Strehlen, Wehlau, Senftenberg, Recklinghausen, Meuselwitz, Tiegenhof, Jüterbogk, Spandau und Lauenburg i. Pommern; für die Gemeinden in den Kreisen Wetzlar, Lüdinghausen, Kreuznach und Saarbrücken; für die Güter Gilserhof bei Borken und Nimken; für die Gruben Neu-Zetzsch bei Weißenfels und Klein-Keula.

Die Untersuchungen im Oberschlesischen Industriebezirk wurden fortgesetzt.

b) Talsperren, Staubecken und Kanalbauten.

Im Hennetal bei Meschede und im Drainatal bei Helminghausen fanden Untersuchungen für Stauanlagen statt. Die Aufschlüsse am Rhein-Herne-Kanal, bei der Emscher-Regulierung und des Ems-Weserkanals wurden untersucht.

Das Hochwassergebiet der Werra von der Lippeschen Grenze bis zur Weser, desgleichen der Örtze, Ihre, Oker und Ilmenau, und die Umgebung des im Bau begriffenen Mittellands-Kanals wurden untersucht sowie das Überschwemmungsgebiet zahlreicher Gegenden abgegrenzt.

Am Großschiffahrtswege Berlin—Stettin erfolgten weitere Besichtigungen der Aufschlüsse.

c) Eisenbahn- und Tunnel-Aufschlüsse.

Die wichtigeren geologischen Aufschlüsse der Eisenbahnlinien im Direktionsbezirk Köln wurden besichtigt und der Erweiterungsbau der Strecke Lindau—Fischersdorf am Bahnhof Porta begutachtet.

Ferner wurden untersucht die Strecken: Montjoie—Nummersweiler, Daun—Wittlich, Zimmeroda—Gemünden, Mörs—Geldern—Menzelen, Jülich—Linnich—Roermond, Stolberg—Aachen, Stolberg—Wolheim, Aachen—Richterich, Aachen—Herzogenrath, Neuenhaus—Kubaiden, Rendsburg—Husum, Schwabstedt—Husum, Preetz—Lütjenburg, Rinteln—Barntrup, Rinteln—Lemgo, Meinerzhagen—Olpe, Nienburg a. Weser—Rhaden, Wittingen—Öbisfelde, Mühlhausen i. Th.—Treffurt, Bleicherode—Großbodungen, Regenwalde—Wietstock, Heringsdorf—Wolgaster Fähre, Strelno—Kruschwitz, Birnbaum—Bentschen, Preiseritz—Egersfeld, Bauerwitz—Polnisch-Neukirch, Göttingen—Bodenfelde, Dahl—Leim—Jülich, Winterberg—Frankenberg, Finnentrop—Wenholthausen, Silberberg—Frankenstein, Festenberg—Ostrowo, Löwenberg—Hirschberg, Sonnenberg—Eisfeld, Mohrungen—Liebemühl, Ortelsburg—

Bischofsburg, Johannisburg—Dlottowen, Kruglanken—Marggrabowa, Heinersdorf—Oranienburg, Oranienburg—Kremmen—Nauen, Berliner Untergrundbahn, Barnimer Industriebahn und eine größere Anzahl Eisenbahnen im nördlichen Sauerlande.

Tunneluntersuchungen wurden ausgeführt bei Irrel, Ratingen, Langfuhr, Thal und Heimbach, Wilgersdorf sowie im Direktionsbezirk Breslau. Die Tunnelprojekte der Strecken Remagen—Dümpelfeld—Lissendorf, Olpe—Kreuztal und Dittersbach—Charlottenbrunn—Königswalde wurden begutachtet.

d) Untersuchung von Domänen und der Umgebung von Landwirtschaftsschulen.

Die Domänengüter Lautenbach, Kreis Eschwege und Kloster Posa bei Zeitz wurden untersucht.

Als Lehrfelder für Landwirtschaftschulen wurden kleinere Gebiete bearbeitet, und zwar bei Lauenburg i. Pom., Demmin, Greifswald, Treptow a. d. Rega, Berent, Arendsee, Verden, Elmshorn, Celle, Fraustadt, Sprottau, Brieg, Herford, Soest, Mörs, Flensburg, Neustadt a. Rbge., Johannisburg, Wittkowo und Allenstein.

e) Bergwirtschaftliche und technische Untersuchungen.

Die Eisenerzablagerungen in Oberschlesien wurden untersucht.

Der projektierte Tagebau der Königl. Bernsteinwerke bei Palmnicken wurde begutachtet.

Für die BORCHERS'sche Gangkarte wurden die Untersuchungen der Harzer Gangdistrikte fortgeführt.

Im Rheinisch-Westfälischen Industriegebiet sind die Untersuchungen der neueren Zechen und Aufschlüsse, die Identifizierung der Flöze, sowie die Arbeiten an der Flözkarte weitergeführt worden.

Die Mineralquellen von Ems, Niederbreising, Wiesbaden wurden untersucht.

Im Bohrloch Wilhelmshöhe bei Cassel wurde eine Temperaturmessung vorgenommen.

4. Verfolgung und Bearbeitung von Bohraufschlüssen.

Eine große Anzahl von Flach- und Tiefbohrungen wurden untersucht und die Ergebnisse in unserm Archiv niedergelegt.

Mit eigenem Bohrapparat wurden sieben Bohrungen von zusammen 463 m Bohrlänge ausgeführt.

5. Laboratorium.

Im Laboratorium für Bodenkunde wurden 296 Proben untersucht. Von diesen Proben wurden zum Teil Gesamtanalysen, zum Teil Nährstoff- und mechanische Analysen (Körnungen), sowie Stickstoffabsorptions- und Tonbestimmungen ausgeführt. Die Versuche zur Enthärtung von Trink- und Gebrauchswasser wurden erfolgreich weitergeführt und gleichzeitig eine Entkeimung des Wassers dabei erreicht.

Eine Untersuchung zwecks Verwertung der Rückstände bezw. Abfälle des Petroleums wurde ausgeführt.

6. Gerichtsgutachten.

wurden in größerer Anzahl abgegeben.

Stand der Veröffentlichungen.

Im Laufe des Jahres sind im Auflagedruck vollendet und zur Veröffentlichung gelangt:

A. Karten.

Lieferung	52, enthaltend die Blätter Landsberg bei Halle, Halle a. S., Dieskau, Merseburg (West), Merseburg (Ost)	5 Bl.
»	78, enthaltend die Blätter Dasburg, Neuerburg, Waxweiler und Kilburg . . .	4 »
»	103, enthaltend die Blätter Goßlershausen, Briesen, Bahrendorf, Schönsee, Scheven und Gollub	6 »
»	120, enthaltend die Blätter Dritschmin, Bromke, Schirotzken und Bagniewo .	4 »
»	143, enthaltend die Blätter Dortmund, Kamen, Witten und Hörde	4 »

Lieferung 144,	enthaltend die Blätter Vettweiß, Erp, Sechtem, Euskirchen und Rheinbach .	5 Bl.
» 148,	enthaltend die Blätter Göllnitz, Alt-Döbern, Klettwitz und Senftenberg . .	4 »
» 149,	enthaltend die Blätter Priemhausen, Massow, Schönebeck, Kublank, Stargard und Marienfließ	6 »
» 158,	enthaltend die Blätter Quellendorf, Raguhn und Gräfenhainichen	3 »
	Zusammen	41 Bl.
	Es waren bereits veröffentlicht	711 »
	Herausgegeben mithin im ganzen . .	752 Bl.

Außerdem gelangten die Blätter Göttingen und Naumburg a. S. in II. Auflage zur Ausgabe.

Was den Stand der noch nicht herausgegebenen Kartenarbeiten betrifft, so ist derselbe gegenwärtig folgender:

In der lithographischen Ausführung begriffen:

Lieferung 125,	Gegend	von	Schwetz in Westpreußen . .	3 Bl.
» 133,	»	»	Sensburg in Ostpreußen . .	5 »
» 141,	»	»	Düren	5 »
» 145,	»	»	Waldenburg in Schlesien . .	4 »
» 150,	»	»	Benkheim	3 »
» 151,	»	»	Cuxhaven	4 »
» 152,	»	»	Eschershausen	3 »
» 153,	»	»	Salzhemmendorf	3 »
» 154,	»	»	Backum	3 »
» 155,	»	»	Harburg	3 »
» 156,	»	»	Bienenbüttel	3 »
» 157,	»	»	Loburg	4 »
» 159,	»	»	Czarnikau	4 »
» 160,	»	»	Wartenburg in Ostpreußen .	5 »
» 161,	»	»	Gr. Duneyken	4 »
» 162,	»	»	München-Gladbach	5 »
» 163,	»	»	Iserlohn	5 »
			Zusammen	66 Bl.

In der geologischen Aufnahme fertig, jedoch noch nicht zur Veröffentlichung in Lieferungen abgeschlossen liegen vor	72 Bl.
Hierzu die veröffentlichten Blätter . .	752 »
Mithin sind im ganzen fertig untersucht	824 Bl.

Außerdem stehen noch in der geologischen Bearbeitung 127 Blätter, und 146 Blätter sind mit Vorarbeiten versehen.

B. Abhandlungen.

N. F. Heft 4: Die Flora des Bernsteins und anderer tertiärer Harze Ostpreußens. Von R. KLEBS. Hierzu ein Atlas mit 30 Tafeln.

» » » 53: Die Fauna des Schleddenhofes bei Iserlohn. Von TORLEY.

» » » 54: Die Tertiärflora des Basalttuffes vom Eichelskopf bei Homberg (Bezirk Kassel). Von G. SCHINDEHÜTTE.

» » » 55: Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. Band I. Die Sapropelite. Von H. POTONIÉ.

» » » 58: Die Fauna der Remscheider Schichten. Von SPRIESTERSBACH und FUCHS.

Außerdem sind noch folgende Abhandlungen im Druck befindlich:

N. F. Heft 48: Anleitung zur Seen-Untersuchung bei den Kartenaufnahmen der Geologischen Landesanstalt. Teil I. Von A. JENTZSCH.

» » » 51: Anleitung zur Seen-Untersuchung. Teil II. Von demselben.

» » » 56: Geologie und Paläontologie der subhercynen Kreidemulde. Von H. SCHRÖDER und J. BÖHM.

» » » 57: Anleitung zur Seen-Untersuchung. Teil III. Von A. JENTZSCH.

» » » 59: Polyptychites-Arten des Unt. Valanginien. Von v. KOENEN.

N. F. Heft 60: Das Diluvium zwischen Halle a. Saale und Weißenfels. Von SIEGERT und WEISSERMEL.
» » » 61: Die Braunkohlenformation am Niederrhein. Von FLIEGEL.

C. Archiv für Lagerstättenkarten und Lagerstätten-Forschung.

Veröffentlicht sind:

Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Gruppe Preußen und benachbarte Bundesstaaten. I. Abteilung. Rheinland und Westfalen. Lieferung 2, enthaltend die Blätter: Bentheim, Osnabrück, Trier, Mainz und Saarbrücken 1:200000. Bearbeitet durch F. SCHÜNEMANN.

Gangkarte des Siegerlandes im Maßstabe 1:10000. Lieferung 1, enthaltend die Blätter: Oberschelden, Siegen, Niederschelden, Eisern und Wilnsdorf. Angefertigt auf Kosten des Siegerländer Eisensteinvereins, G. m. b. H. in Siegen; auf Staatskosten herausgegeben von der Königlichen Geologischen Landesanstalt.

Es befinden sich in Vorbereitung:

Heft 1: Die Eisenerzvorräte des Königreichs Preußen. Von EINECKE und KÖHLER.
» 2: Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung. Von BORNHARDT.
» 3: Über den Holzappeler Gangzug. Von SCHÖPPE.
» 4: Geschichte des Thüringer Bergbaus. Teil I. Von HESS v. WICHDORFF.
» 5: Lagerstätten des Oberungarischen Erzgebirges. Von BARTELS.

Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Lieferung 3, enthaltend die Blätter: Minden, Hannover, Detmold, Göttingen 1:200000.

Gangkarte des Siegerlandes im Maßstabe 1:10000. Lieferung 2, enthaltend die Blätter: Freudenberg, Niederfischbach, Herdorf, Neunkirchen und Gilsbach.

D. Jahrbücher.

Jahrbuch der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt:

Jahrgang 1905 (Band XXVI, Heft 4).

Ferner im Druck befindlich:

Jahrgang 1906 (Band XXVII, Heft 4)
» 1907 (» XXVIII, » 4)
» 1908 (» XXIX, » 1—4)
» 1909 (» XXX, » 1)

E. Sonstige Karten und Schriften.

1. Einführung in das Verständnis der geologisch-agronomischen Spezialkarte des Norddeutschen Flachlandes. Von KEILHACK. 4. Auflage.
2. Geologische Übersichtskarte der Gegend von Czarnikau (Provinz Posen) 9 Blätter 1 : 100000. (In Vorbereitung.)

Über den Verkauf der Karten und Schriften.

Im Jahre 1908 wurden verkauft an Karten 1 : 25000	8028 Blätter
Von den Abhandlungen wurden im Jahre 1908 verkauft	525 Exemplare
Von den Jahrbüchern wurden im Jahre 1908 verkauft	96 »
Von Sonderabdrücken wurden im Jahre 1908 verkauft	1390 »
Von sonstigen Karten und Schriften . . .	792 »

Arbeitsplan
der Königlichen Geologischen Landesanstalt
für das Jahr 1909.

Revisionen im Tieflande: Abteilungsdirigent Geheimer Bergrat Professor Dr. WAHNSCHAFFE.

Revisionen im Gebirgslande: Abteilungsdirigent Professor Dr. KRUSCH.

I. Geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25000.

I. Rheinprovinz.

Landesgeologe Dr. KRAUSE wird sich vier Wochen an der geologisch-agronomischen Kartierung des Blattes Hitdorf (G. A. 52, 58)[1]) beteiligen; er wird ferner den paläozoischen Anteil des Blattes Zülpich (G. A. 66, 20) fertigstellen und alsdann die Kartierung des paläozoischen Anteils des Blattes Mechernich (G. A. 66, 26) zu vollenden suchen.

Bezirksgeologe Dr. WUNSTORF wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Birgelen (G. A. 51, 53) bewirken und das Blatt Wegberg (G. A. 51, 54) beginnen. Im Hochsommer wird er einen Monat auf die geologische Aufnahme des Blattes Montjoie (G. A. 65, 30) verwenden und sich schließlich vier Wochen lang an der geologisch-agronomischen Aufnahme des Blattes Hitdorf (G. A. 52, 58) beteiligen. (Siehe auch unter II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. FLIEGEL wird während $3^1/_2$ Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Wahn und Mül-

[1]) G. A. = Grad-Abteilung.

heim (G. A. 66, 11, 5) und alsdann in einem Monat die Kartierung des Buntsandsteingebietes auf Blatt Mechernich (G. A. 66, 26) zum Abschluß bringen. Falls noch Zeit bleibt, wird er die Kartierung der Blätter Hitdorf, rechts des Rheins und Burscheid (G. A. 52, 58, 59) in Angriff nehmen.

Geologe Dr. QUAAS wird zunächst in einem Monat die Kartierung des Trias-Anteiles von Blatt Zülpich (G. A. 66, 20) vollenden, alsdann das Blatt Viersen (G. A. 52, 43) geologisch-agronomisch aufnehmen und sich schließlich vier Wochen an der Bearbeitung des Blattes Hitdorf (G. A. 52, 58) beteiligen.

Etatsmäßiger Professor an der Bergakademie Dr. RAUFF wird in den akademischen Ferien die begonnene geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Godesberg (G. A. 66, 23) fortsetzen und dabei auf das nördlich anstoßende Blatt Bonn (G. A. 66, 17) und auf den linksrheinischen Teil des Blattes Königswinter (G. A. 66, 21) übergehen.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. ERICH KAISER wird während der akademischen Ferien die geologische Aufnahme des Blattes Linz a. Rh. (G. A. 66, 30) fertigstellen.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. HOLZAPFEL wird in den akademischen Ferien zunächst das Blatt Aachen (G. A. 65, 17) beenden und alsdann die geologische Aufnahme der Blätter Eupen und Rötgen (G. A. 65, 23, 24) fortsetzen.

Geologe Dr. AHLBURG wird die geologische Aufnahme des Blattes Merenberg (G. A. 67, 30) beginnen. (Siehe auch Provinz Hessen-Nassau.)

Geologe Dr. BÄRTLING wird die geologische Aufnahme des Blattes Essen (G. A. 52, 35) beginnen. (Siehe auch Provinz Westfalen und unter II. Besondere Arbeiten.)

2. Provinz Westfalen.

Landesgeologe Professor Dr. DENCKMANN wird die geologische Aufnahme des Blattes Hilchenbach (G. A. 67, 5) fertigstellen und auf den Blättern Freudenberg und Siegen (G. A. 67, 10, 11) die speziellen Verhältnisse der Erz- und Spateisensteingänge bearbeiten.

Die Geologen Dr. SCHMIDT und Dr. HENKE werden zunächst die Blätter Wenden und Olpe (G. A. 67, 4 und G. A. 53, 58) beenden und dann das Blatt Kirchhundem (G. A. 53, 59) fertigzustellen suchen.

Geologe Dr. FUCHS wird die geologische Aufnahme des Blattes Altena (G. A. 53, 45) fertigstellen und alsdann die gleiche Aufnahme des Blattes Meinerzhagen (G. A. 53, 50) fortsetzen. (Siehe auch Provinz Hessen-Nassau.)

Abteilungsdirigent Professor Dr. KRUSCH wird in der durch Revisionen nicht in Anspruch genommenen Zeit die geologische Aufnahme des Blattes Hattingen (G. A. 52, 42) fortsetzen.

Geologe Dr. BÄRTLING wird die geologische Aufnahme des Blattes Bochum (G. A. 52, 36) vollenden und alsdann die gleiche Aufnahme des Blattes Essen (G. A. 52, 35) beginnen. (Siehe auch Rheinprovinz und unter II. Besondere Arbeiten.)

3. Provinz Hessen-Nassau.

Geologe Dr. AHLBURG wird die geologische Aufnahme der Blätter Merenberg und Weilburg (G. A. 67, 30, 36) beginnen. (Siehe auch Rheinprovinz.)

Geologe Dr. FUCHS wird zunächst in fünf bis sechs Wochen die Revision des Blattes Langenschwalbach (G. A. 67, 53) erledigen. (Siehe auch Provinz Westfalen.)

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. BLANCKENHORN wird einen Monat auf die infolge neuer topographischer Aufnahme notwendig gewordene Schlußbegehung des Blattes Ostheim (G. A. 69, 36) verwenden.

Freiwilliger Mitarbeiter Major a. D. Dr. VON SEYFRIED wird die geologische Aufnahme des Blattes Altengronau (G. A. 69, 44) fortsetzen.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. EMANUEL KAYSER wird die geologische Aufnahme des Blattes Gladenbach (G. A. 68, 14) vollenden und die Bearbeitung der Blätter Buchenau, Marburg und Nieder-Weimar (G. A. 68, 8, 9, 15) fortsetzen.

Landesgeologe Professor Dr. LEPPLA wird in etwa vier-

zehn Tagen die geologische Neubearbeitung des Blattes Eltville (G. A. 67, 59) abschließen und alsdann die geologische Kartierung des Blattes Homburg (G. A. 68, 44) fortsetzen. (Siehe auch unter II. Besondere Arbeiten.)

4. und 5. Provinz Hannover und Herzogtum Braunschweig.

Bezirksgeologe Dr. SCHUCHT wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Westerwanna (G. A. 23, 15) und der Insel Langeoog (G. A. 22, 14) ausführen und Blatt Middels (G. A. 22, 26) beginnen. (Siehe auch Schleswig-Holstein und die Freien Reichsstädte Hamburg und Lübeck.)

Geologe Dr. STOLLER wird zunächst in drei Wochen die geologisch-agronomische Kartierung des Blattes Unterlüss (G. A. 41, 12), sodann in sechs Wochen diejenige des Blattes Eimke (G. A. 41, 6) und in zwei Monaten diejenige des Blattes Wriedel (G. A. 24, 60) fertigstellen und dann auf Blatt Hermannsburg (G. A. 41, 11) übergehen. (Siehe auch unter II. Besondere Arbeiten.)

Freiwilliger Mitarbeiter Geheimer Bergrat Professor Dr. v. KOENEN wird die geologische Aufnahme des Blattes Sibesse (G. A. 41, 58) zu Ende führen und dann diejenige des Blattes Hildesheim (G. A. 41, 52) fortsetzen.

Geologe Dr. GRUPE wird zunächst die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Holzminden (G. A. 55, 7) fertigstellen und dann die übrige Zeit auf die gleiche Aufnahme des Blattes Ottenstein (G. A. 55, 1) verwenden. (Siehe auch unter II. Besondere Arbeiten.)

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. STILLE wird während der akademischen Ferien und an vorlesungsfreien Tagen die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Gehrden, Springe und Eldagsen (G. A. 41, 38, 44, 50) fortsetzen.

Landesgeologe Professor Dr. SCHRÖDER wird eine Schlußrevision der Blätter Ringelheim, Salzgitter, Lutter am Barenberge und Goslar (G. A. 41, 60, G. A. 42, 55, G. A. 55, 6, G. A. 56, 1) ausführen und die geologische Aufnahme des Blattes

Vienenburg (G. A. 56, 2) beginnen. (Siehe auch unter II. Besondere Arbeiten.)

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. BODE wird zunächst den paläozoischen Teil des Blattes Goslar (G. A. 56, 1) fertigstellen, alsdann die geologische Aufnahme des Blattes St. Andreasberg-Braunlage (G. A. 56, 14) weiterführen. (Siehe auch unter II. Besondere Arbeiten.)

Bezirksgeologe Dr. SIEGERT und Geologe Dr. ERDMANNSDÖRFFER werden gemeinsam die Aufnahmen des paläozoischen Anteils der Blätter Blankenburg und Elbingerode (G. A. 56, 16, 15) fortsetzen und die Kartierung der gleichen Gebiete auf den Blättern Quedlinburg und Ballenstedt (G. A. 56, 17, 18) in Angriff nehmen. (Wegen Dr. SIEGERT siehe auch Provinz Sachsen und Herzogtum Anhalt, sowie unter II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. HARBORT wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Süpplingen (G. A. 42, 46) bewirken und in der übrigen Zeit die gleiche Aufnahme auf den Blättern Celle, Brökel und Beedenbostel (G. A. 41, 23, 30, 24) fortsetzen.

Geologe Dr. HAARMANN wird die geologisch-agronomische Kartierung des Blattes Öbisfelde (G. A. 42, 31) ausführen und alsdann auf Blatt Fallersleben (G. A. 42, 33) übergehen.

Geologe Dr. MESTWERDT wird Blatt Twülpstedt (G. A. 42, 40) geologisch-agronomisch aufnehmen und Blatt Heiligendorf (G. A. 42, 39) beginnen.

Geologe Dr. SCHMIERER wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Weferlingen (G. A. 42, 41) fertigstellen und sodann die gleiche Aufnahme des Blattes Helmstedt (G. A. 42, 17) beginnen. (Siehe auch Provinz Sachsen und Herzogtum Anhalt.)

6. Provinz Schleswig-Holstein und die Freien Reichsstädte Hamburg und Lübeck.

Landesgeologe Dr. WOLFF wird zunächst in sechs Wochen unter Hilfeleistung des Geologen Dr. SCHLUNCK die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Wandsbek (G. A. 24, 29)

fertigstellen und sodann auf das Blatt Hamburg (G. A. 24, 28) übergehen. Außerdem wird Dr. WOLFF die geologische Aufnahme der Insel Helgoland beginnen.

Bezirksgeologe Dr. KOERT wird zunächst die geologisch-agronomische Kartierung des Blattes Bergedorf (G. A. 24, 36) zu Ende führen und sodann diejenige des Blattes Niendorf (G. A. 24, 22) beginnen.

Bezirksgeologe Dr. SCHUCHT wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Westerwanna (G. A. 23, 15) bewirken. (Siehe auch Provinz Hannover und Herzogtum Braunschweig.)

Geologe Dr. SCHLUNCK wird nach Beendigung der mit Landesgeologen Dr. WOLFF gemeinsam auszuführenden Arbeiten die geologisch-agronomische Kartierung des südlichen Teiles des Blattes Wakendorf (G. A. 24, 17) in Angriff nehmen.

Landesgeologe Professor Dr. GAGEL wird zunächst die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Nusse (G. A. 25, 20) abschließen und sodann den noch nicht bearbeiteten Teil des Blattes Lübeck (G. A. 25, 9) zum Abschluß bringen und, wenn noch Zeit übrig, die gleiche Aufnahme auf dem Blatte Hamberge (G. A. 25, 8) beginnen. (Siehe auch unter II. Besondere Arbeiten.)

7. Provinz Sachsen und Herzogtum Anhalt.

Landesgeologe Geheimer Bergrat Professor Dr. KEILHACK wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Güsten (G. A. 57, 14) beendigen. Sodann wird er den anhaltinischen Teil der Blätter Gröningen und Kochstedt (G. A. 56, 6 und G. A. 57, 7) fertigstellen und gemeinsam mit dem Geologen Dr. DAMMER die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Bernburg und Nienburg (G. A. 57, 15, 9) bewirken.

Bezirksgeologe Dr. v. LINSTOW wird zunächst in sechs Wochen die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Kemberg (G. A. 58, 11) zum Abschluß bringen und sodann die

gleiche Aufnahme des Blattes Bitterfeld-Ost (G. A. 58, 19) in Angriff nehmen.

Bezirksgeologe Dr. WIEGERS wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Neuhaldensleben (G. A. 43, 43) fertigstellen und die gleiche Aufnahme der Blätter Erxleben und Wolmirstedt (G. A. 42, 48 und G. A. 43, 44) beginnen.

Geologe Dr. PICARD wird in sechs Wochen die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Zwochau (G. A. 57, 36) fertigstellen und sodann die Neubearbeitung des Blattes Halle-Nord (G. A. 57, 28) bewirken.

Bezirksgeologe Dr. WEISSERMEL wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Aschersleben (G. A. 57, 13) beendigen und dann die gleiche Aufnahme des Blattes Ballenstedt (G. A. 56, 18) fortsetzen.

Geologe Dr. SCHMIERER wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Weferlingen (G. A. 42, 41) fertigstellen und sodann die gleiche Aufnahme des Blattes Helmstedt (G. A. 42, 47) beginnen. (Siehe auch Provinz Hannover und Herzogtum Braunschweig.)

Bezirksgeologe Dr. WEISSERMEL und Bezirksgeologe Dr. SIEGERT werden die geologisch-agronomische Neuaufnahme des Blattes Schraplau (G. A. 57, 33) zu beenden suchen. (Wegen Dr. SIEGERT siehe auch Provinz Hannover und Herzogtum Braunschweig. sowie unter II. Besondere Arbeiten.)

8. Thüringen.

Bezirksgeologe Dr. NAUMANN wird die geologische Überarbeitung des Blattes Eisenach (G. A. 69, 6) beenden und alsdann die gleiche Bearbeitung auf dem Blatte Salzungen (G. A. 69, 12) behufs Übertragung auf die neue topographische Aufnahme fortsetzen.

9. Provinz Brandenburg.

Abteilungsdirigent Geheimer Bergrat Professor Dr. WAHNSCHAFFE wird in der durch Revisionsarbeiten nicht in Anspruch genommenen Zeit die geologisch-agronomische Aufnahme der

Blätter Fürstenwalde und Herzberg (G. A. 45, 41, 47) weiterführen.

Landesgeologe Geheimer Bergrat Professor Dr. JENTZSCH wird etwa zwei Monate der Aufnahmezeit auf die Fortsetzung der geologisch-agronomischen Kartierung des Blattes Herzfelde (G. A. 45, 34) verwenden. (Siehe auch Provinz Posen und unter II. Besondere Arbeiten.)

10. Provinz Pommern.

Bezirksgeologe Dr. SCHULTE wird zunächst in sechs Wochen die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Greifenberg (G. A. 29, 6) beendigen und sodann diejenige der Blätter Treptow a. d. Rega und Robe (G. A. 12, 60, 54) beginnen.

Geologe Dr. SOENDEROP wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Kartierung der Blätter Dölitz und Zachan (G. A. 29, 54, 48) in Angriff nehmen.

Bezirksgeologe Dr. FINCKH wird in vier Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Zanow (G. A. 13, 18) fertigstellen und sodann auf das Blatt Beelkow (G. A. 13, 42) übergehen.

Bezirksgeologe Dr. MENZEL wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Alt-Belz bewirken (G. A. 13, 53) und sodann auf das Blatt Groß-Möllen (G. A. 13, 47) übergehen.

Geologe Dr. HESS VON WICHDORFF wird zunächst in zwei Monaten die geologisch-agronomische Untersuchung des Blattes Groß-Borckenhagen (G. A. 30, 19) fertigstellen. (Siehe auch Provinz Ostpreußen und unter II. Besondere Arbeiten.)

11. Provinz Schlesien.

Bezirksgeologe Dr. TIETZE wird während der diesjährigen Aufnahmeperiode die geologisch-agronomische Kartierung der Blätter Koberwitz und Jordansmühl beginnen (G. A. 76, 4, 10). (Siehe auch unter II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. BEHR wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes

Rothsürben (G. A. 76, 5) abschließen und die gleiche Aufnahme des Blattes Ohlau (G. A. 76, 6) beginnen.

Geologe Bergingenieur Dr. BARSCH wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Schmolz (G. A. 62, 58) in etwa $1^1/_2$ Monaten fertigstellen und sodann die gleiche Aufnahme des Blattes Nädlitz (G. A. 62, 60) zu beenden suchen.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. GÜRICH wird in den akademischen Ferien die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Striegau und Kuhnern (G. A. 76, 1 und G. A. 62, 55) abzuschließen suchen.

Landesgeologe Professor Dr. KÜHN wird nach Beendigung der geologisch-agronomischen Aufnahme des Blattes Schönau (G. A. 61, 58) die gleiche Aufnahme der Blätter Lähn und Gröditzberg (G. A. 61, 57, 51) bewirken.

Geologe Dr. BERG wird die geologische Aufnahme der Blätter Schmiedeberg und Tschöpsdorf (G. A. 75, 16, 22) vollenden und, falls Zeit bleibt, auf Blatt Kupferberg (G. A. 75, 10) übergehen.

Landesgeologe Geheimer Bergrat Dr. DATHE wird die Aufnahme des Produktiven Carbons auf den Blättern Schmiedeberg und Tschöpsdorf abschließen (G. A. 61, 16, 22).

Landesgeologe Professor Dr. ZIMMERMANN wird die Arbeiten zur Gliederung des niederschlesischen Schiefergebirges abzuschließen suchen. Falls Zeit bleibt, wird derselbe die Kartierung der Blätter Ruhbank und Bolkenhain (G. A. 75, 11, 5) fortsetzen.

Landesgeologe Dr. MICHAEL wird gemeinsam mit dem Geologen Dr. QUITZOW die geologische Aufnahme der Blätter Kattowitz und Schwientochlowitz bewirken (G. A. 78, 47, 46). (Wegen Dr. MICHAEL siehe auch unter II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. QUITZOW wird Blatt Zabrze (G. A. 78, 39) fertigstellen.

12. Provinz Posen.

Landesgeologe Geheimer Bergrat Professor Dr. JENTZSCH wird in der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agro-

nomische Aufnahme der Blätter Schwersenz und Gondeck (G. A. 48, 35, 41) in Angriff nehmen. (Siehe auch Provinz Brandenburg und unter II. Besondere Arbeiten.)

Bezirksgeologe Dr. KORN wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Bülowsthal (G. A. 48, 16) bewirken und, falls noch Zeit übrig, auf Blatt Margonin (G. A. 48, 5) übergehen. (Siehe auch unter II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. CRAMER wird in der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Budsin und Zelitz (G. A. 48, 10, 11) beginnen.

Geologe Dr. ASSMANN wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Duschnik (G. A. 48, 31) in vier Wochen abschließen und sodann die gleiche Aufnahme auf dem Blatte Groß-Gay (G. A. 48, 32) beginnen.

13. Provinz Westpreussen.

(Vacat.)

14. Provinz Ostpreussen.

Landesgeologe Dr. KAUNHOWEN wird während der diesjährigen Aufnahmezeit in zwei Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Palmnicken (G. A. 17, 10) zum Abschluß bringen und sodann auf Blatt Rudau (G. A. 18, 7) übergehen, um es mit Unterstützung der Geologen Dr. TORNAU, MEYER und HESS VON WICHDORFF fertigzustellen. Außerdem wird er die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Nemonien (G. A. 18, 6) fertigstellen und in Gemeinschaft mit dem Landesgeologen Professor Dr. POTONIÉ eine botanische Untersuchung der Moore dieses Blattes ausführen. (Siehe auch unter II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. TORNAU wird zunächst in drei Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Pobethen (G. A. 17, 12) zu Ende führen und sodann das Blatt Medenau (G. A. 17, 18) in Angriff nehmen.

Geologe Dr. MEYER wird während der diesjährigen Aufnahmeperiode die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes

Germau (G. A. 17, 11) fertigstellen und sodann auf die Blätter Fischhausen und Zimmerbude (G. A. 17, 17, 23) übergehen.

Geologe Dr. HESS VON WICHDORFF wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Powunden (G. A. 18, 8) vollenden und sodann die gleiche Bearbeitung des Blattes Königsberg-Ost (G. A. 18, 14) beginnen. (Siehe auch Provinz Pommern und unter II. Besondere Arbeiten.)

Bezirksgeologe Dr. KLAUTZSCH wird die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Balga, Bladiau, Brandenburg südlich des Haffes, und des Blattes Pörschken (G. A. 17, 28, 29, 24, 30) beginnen.

II. Besondere Arbeiten.

1. Wissenschaftlich-geologische Arbeiten.

Landesgeologe Professor Dr. SCHRÖDER wird zwecks Herstellung einer Übersichtskarte der subhercynischen Kreidemulde i. M. 1 : 100000 die dem Salzgitterschen Höhenzuge angehörigen Teile der Blätter Lesse und Barum kursorisch begehen.

Derselbe wird außerdem eine Spezial-Untersuchung der geologischen Verhältnisse des Kaliwerks Vienenburg ausführen.

Bezirksgeologe Dr. SIEGERT wird die geologische Untersuchung der Einhornhöhle bei Scharzfeld fortsetzen, nachdem eine topographische Spezialkarte der dortigen Gegend durch Topograph GRAEF aufgenommen worden ist.

Derselbe wird ferner eine Begehung des Wesertales und seiner Nebentäler zwecks Deutung der diluvialen Ablagerungen ausführen.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. BODE wird die Arbeiten an der neuen Generalgangkarte des nordwestlichen Harzgebietes fortsetzen.

Geologe Dr. GRUPE wird die Weserterrassen von Karlshafen bis Hameln verfolgen.

Geologe Dr. STOLLER wird eine Bereisung der Endmoränen und der Aufschlüsse mit fossilführenden Diluvialschichten in der weiteren Umgebung seines Aufnahmegebietes ausführen.

Derselbe wird ferner die geologischen Untersuchungen in dem Wietzer Erdölgebiete fortsetzen.

Landesgeologe Dr. KAUNHOWEN wird eine geologische Kartierung der Umgebung des Masurischen Schiffahrtskanals ausführen.

Geologe Dr. HESS VON WICHDORFF wird im Anschluß an seine Aufnahmen im Samlande eine Begehung der Kurischen Nehrung ausführen.

Landesgeologe Geheimer Bergrat Professor Dr. JENTZSCH wird eine Bereisung der Tertiär-Aufschlüsse in der Provinz Posen ausführen.

Landesgeologe Professor Dr. GAGEL wird eine Bereisung der Aufschlüsse am Kaiser-Wilhelm-Kanal (Holtenauer Schleuse) sowie eine Verfolgung der Eocän-Aufschlüsse in der Provinz Schleswig-Holstein ausführen.

Landesgeologe Professor Dr. LEPPLA wird die begonnenen Revisionen im Gebiete der Nordhälfte der Gradabteilung 80 fortsetzen zwecks Herausgabe einer geologischen Übersichtskarte im Maßstabe 1 : 200000.

Landesgeologe Professor Dr. POTONIÉ wird die Studien in den Moorgebieten fortsetzen.

Bezirksgeologe Dr. TIETZE wird das Endmoränengebiet von Trebnitz studieren.

Bezirksgeologe Dr. KORN wird die Endmoränen in Posen von der Gegend von Tremessen aus bis in die Gegend von Birnbaum verfolgen.

2. Instruktionskurse.

Es werden Instruktionskurse für Landwirtschaftslehrer und Markscheider abgehalten.

3. Praktisch-geologische Arbeiten.

a) Wasserversorgung.

Die Wasserversorgungsprojekte werden nach Maßgabe der einlaufenden Anträge in der bisherigen Weise ausgeführt.

Landesgeologe Dr. MICHAEL wird die im Interesse der

Wasserversorgung des oberschlesischen Industriebezirkes erforderlichen Arbeiten fortführen.

b) Eisenbahn-, Kanal- und Tunnel-Aufschlüsse

werden wie bisher verfolgt.

Landesgeologe Dr. KAUNHOWEN wird die Aufschlüsse der Berliner Untergrundbahnen auch in diesem Jahre verfolgen.

c) Guts- und Domänen-Untersuchungen

werden nach Maßgabe der einlaufenden Anträge wie bisher ausgeführt.

d) Geologisch-agronomische Aufnahmen von Lehrfeldern in der Umgebung von Landwirtschaftsschulen

werden in diesem Sommer fortgesetzt, und zwar in der Rheinprovinz: für Mörs, Cleve, Bonn; Provinz Westfalen: Lüdinghausen, Koesfeld, Warendorf; Provinz Hannover: Hildesheim, Diepholz, Hameln; Provinz Schleswig-Holstein: Bredstedt, Elmshorn, Heide, Kiel; Provinz Sachsen: Klötze; Provinz Brandenburg: Spremberg, Krossen; Provinz Pommern: Demmin, Schivelbein; Provinz Schlesien: Trebnitz; Provinz Posen: Bojanowo, Birnbaum, Neutomischel; Provinz Westpreußen: Krojanke, Schlochau und in der Provinz Ostpreußen: Gumbinnen und Neidenburg.

e) Bergwirtschaftliche Untersuchungen.

Geologe Dr. BÄRTLING wird die westfälische Flözkarte im Maßstabe 1:25000 fortsetzen und die Untersuchung von Aufschlüssen der neuen Zechen im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirk (rechtsrheinisch) wie bisher vornehmen.

Bezirksgeologe Dr. WUNSTORF wird die linksrheinischen Schachtaufschlüsse verfolgen.

Landesgeologe Dr. MICHAEL wird die Untersuchungen von Aufschlüssen und Bohrungen im Bereiche des oberschlesischen Steinkohlenbeckens im weiteren Sinne wie bisher fortführen und die Darstellung der Erz- und Kohlenlagerstätten im Maßstabe 1:25000 fortsetzen.

f) Flach- und Tiefbohraufschlüsse

werden wie bisher verfolgt werden, auch wird eine Anzahl Bohrungen in wissenschaftlichem Interesse mit dem eigenen Bohrapparat ausgeführt.

Personal-Bestand
der Königl. Preuss. Geologischen Landesanstalt
am 31. Dezember 1908.

a) Direktor.

F. Beyschlag, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrat, Dozent an der Bergakademie, Stellvertretender Vorsitzender der Prüfungskommission für Bergreferendare.

b) Landesgeologen.

1. F. Wahnschaffe, Dr. phil., Professor, Geh. Bergrat, Dirigent der Abteilung für Flachlandsaufnahmen, Dozent an der Universität.
2. E. Dathe, Dr. phil., Geh. Bergrat.
3. K. Keilhack, Dr. phil., Professor, Geh. Bergrat, Dozent an der Bergakademie.
4. H. Schroeder, Dr. phil., Professor.
5. A. Jentzsch, Dr. phil., Professor, Geh. Bergrat.
6. E. Zimmermann, Dr. phil., Professor.
7. A. Leppla, Dr. phil., Professor.
8. H. Potonié, Dr. phil., Professor, Dozent an der Bergakademie, Privatdozent an der Universität.
9. A. Denckmann, Dr. phil., Professor, Dozent an der Bergakademie.
10. C. Gagel, Dr. phil., Professor, Dozent an der Bergakademie.
11. B. Kühn, Dr. phil., Professor, Dozent an der Bergakademie.
12. P. Krusch, Dr. phil., Professor, Dozent an der Bergakademie.
13. R. Michael, Dr. phil.

14. P. G. Krause, Dr. phil.
15. Fr. Kaunhowen, Dr. phil.
16. W. Wolff, Dr. phil.

c) Sammlungs-Kustoden.

1. O. Eberdt, Dr. phil., Bibliothekar und Vorsteher der Vertriebsstelle.
2. J. Boehm, Dr. phil.
3. O. Schneider, Dr. phil.

d) Bezirksgeologen.

1. L. Schulte, Dr. phil.
2. J. Korn, Dr. phil.
3. A. Klautzsch, Dr. phil.
4. H. Monke, Dr. phil.
5. W. Weissermel, Dr. phil., Redakteur des Jahrbuchs, Privatdozent an der Bergakademie.
6. O. von Linstow, Dr. phil.
7. W. Koert, Dr. phil.
8. O. Tietze, Dr. phil.
9. H. Lotz, Dr. phil.
10. W. Wunstorf, Dr. phil.
11. L. Siegert, Dr. phil.
12. E. Naumann, Dr. phil.
13. F. Schucht, Dr. phil.
14. H. Menzel, Dr. phil.
15. L. Finckh, Dr. phil.
16. F. Wiegers, Dr. phil.

e) Geologen.

1. B. Dammer, Dr. phil.
2. F. Tornau, Dr. phil.
3. G. Fliegel, Dr. phil.
4. O. H. Erdmannsdörffer, Dr. phil.
5. H. Hess von Wichdorff, Dr. phil.
6. J. Stoller, Dr. rer. nat.
7. F. Soenderop, Dr. phil.
8. E. Picard, Dr. phil.

9. A. Quaas, Dr. phil.
10. J. Behr, Dr. phil.
11. A. Fuchs, Dr. phil.
12. Th. Schmierer, Dr. rer. nat.
13. O. Grupe, Dr. phil.
14. E. Meyer, Dr. phil.
15. G. Berg, Dr. phil.
16. J. Schlunck, Dr. phil.
17. E. Harbort, Dr. phil., Privatdozent an der Bergakademie.
18. R. Bärtling, Dr. phil.
19. A. Mestwerdt, Dr. phil.
20. W. Quitzow, Dr. phil.
21. J. Ahlburg, Dr. phil.
22. E. Schmidt, Dr. phil.
23. W. Henke, Dr. phil.
24. R. Cramer, Dr. phil.

f) Zur Beschäftigung überwiesen.

1. F. Schünemann, Bergassessor.
2. W. Köhler, Bergassessor.
3. G. Einecke, Dr. phil., Bergassessor.
4. H. Rösing, Bergassessor.
5. A. Dahms, Bergassessor.

g) Sonstige wissenschaftliche Hülfsarbeiter.

1. W. Gothan, Dr. phil., Hülfsarbeiter in der paläobotanischen Sammlung.
2. P. Dienst, Bergreferendar, Assistent bei dem geologischen Landesmuseum.

h) Teilnehmer a. d. geologischen Aufnahmearbeiten.

I. Etatsmäßige Professoren der Bergakademie.

1. R. Scheibe, Dr. phil., Professor, Lehrer der Mineralogie an der Bergakademie.
2. H. Rauff, Dr. phil., Professor, Lehrer der Geologie und Paläontologie an der Bergakademie.

II. Freiwillige auswärtige Mitarbeiter.

1. A. von Koenen, Dr. phil., Geheimer Bergrat, Ordentl. Professor an der Universität in Göttingen.
2. E. Kayser, Dr. phil., Ordentl. Professor an der Universität in Marburg.
3. E. Holzapfel, Dr. phil., Ordentl. Professor an der Universität in Straßburg.
4. E. von Seyfried, Dr. phil., Major a. D., Wiesbaden.
5. G. Gürich, Dr. phil., Professor, Privatdozent an der Universität in Breslau.
6. M. Blanckenhorn, Dr. phil., Privatdozent der Universität Erlangen, Halensee bei Berlin.
7. E. Kaiser, Dr. phil., Professor a. d. Universität in Gießen.
8. H. Stille, Dr. phil., Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover.
9. A. Bode, Dr. phil., Professor an der Bergakademie in Clausthal.

i) Laboratorium für Gesteins- und Mineralanalyse.

1. Dirigent: A. Stavenhagen, Dr. phil., Etatsmäßiger Professor für Chemie und Dirigent des chemischen Laboratoriums an der Bergakademie.
2. Chemiker: K. Klüss, Dr. phil.
3. A. Eyme, Dr. phil.

k) Laboratorium für Bodenuntersuchung.

1. Vorsteher: R. Gans, Dr. phil.
2. Chemiker: R. Wache, Dr. phil.
3. A. Böhm, Dr. phil.
4. H. Pfeiffer, Dr. phil.
5. F. von Hagen.
6. K. Muenk, Dr. phil.

l) Vertriebsstelle.

1. Vorsteher: O. Eberdt, Dr. phil., s. o.
2. C. Koch, Hülfsarbeiter.
3. M. Schröter, Gehülfin.

m) Bibliothek.

1. Vorsteher: O. Eberdt, Dr. phil., s. o.
2. R. Mülhaupt, Dr. jur., wissenschaftl. Hülfsarbeiter.
3. Ch. Meyer, Gehülfin.
4. H. Tuebben, Gehülfin.
5. G. Baensch, Gehülfin.

n) Topograph.

1. F. Graef.

o) Verwaltungsbureau.

1. Vorsteher: W. Bottmer, Sekretär.
2. H. Lauenroth, Sekretär.
3. O. Hoffmann, Sekretär.
4. F. Baldes, Sekretär.
5. R. Sandeck, Sekretär,
6. P. Strohm, Bureaudiätar.
7. E. Klein, Bureaudiätar.
8. M. Bronder, Bureaudiätar.
9. A. Bauer, Diätar.

p) Zeichnerbureau für wissenschaftliche Veröffentlichungen.

1. M. Pütz, etatsmäßiger Zeichner, Vorsteher.
2. G. Hoffmann, etatsmäßiger Zeichner.
3. C. Többicke, Hülfszeichner.

q) Zeichnerbureau für Gebirgslandsaufnahmen.

1. C. Boenecke, Rechnungsrat, Vorsteher.
2. J. Nowack, etatsmäßiger Zeichner.
3. P. Geyer I, » »
4. F. Kuhne, Zeichnergehülfe.
5. E. Breitkopf, »
6. W. Schwarz, »
7. E. Young, »
8. E. Geyer II, »

r) Zeichnerbureau für Flachlandsaufnahmen.

1. Th. Wölfer, Dr. phil., Verwaltungsbeamter, Vorsteher.

2. F. Sange, etatsmäßiger Zeichner.
3. A. Lehmann, » »
4. G. Linke, » »
5. P. Rothe, Zeichnergehülfe.
6. W. Reinke, »

s) Kanzlei.

1. W. Berglein, Kanzleisekretär.
2. C. Schröder, Kanzlist.
3. E. Bartz, Kanzleidiätar.
4. A. Wiedewald, Kanzleigehülfe.

t) Stenographin.

1. B. Rutschmann.

u) Bohrmeister.

P. Schreiber.

v) Unterbeamtenpersonal.

α) Etatsmäßig.

1. Neubauer, Präparator.
2. Siebert, Bibliotheksdiener.
3. Kretschmann, Bureaudiener.
4. Ebeling, Bibliotheksdiener.
5. Barheine, Bureaudiener.
6. Golz, Bureaudiener.
7. Becker, Bureaudiener.
8. Krüger, Sammlungsdiener.
9. Dombrowski, Drucker.
10. Eckstein, Laboratoriumsdiener.

β) Außeretatsmäßig.

11. Wünsche, Hülfsdiener.
12. Scholz, »
13. Finkenstein, »
14. Ingber, »
15. Jensch, »
16. Pinke, »
17. Heller, »
18. Lenz, »

Korrespondenten der Königl. Geologischen Landesanstalt

am 31. Dezember 1908.

Rheinprovinz und Fürstentum Birkenfeld.

1. Dr. O. Follmann, Oberlehrer, Koblenz.
2. Dr. Geisenheyner, Professor, Kreuznach.
3. Alexander Hahn, Idar (Fürstentum Birkenfeld).
4. Dr. Mädge, Professor, Elberfeld.
5. Dr. Franz Winterfeld, Oberlehrer, Mülheim a. Rhein.
6. Lieser, Rektor, Remscheid-Stachelhausen.
7. Dr. A. Schlickum, Oberlehrer, Cöln.
8. Spriestersbach, Mittelschullehrer, Remscheid.
9. Dr. Waldschmidt, Professor, Elberfeld.
10. Kollbach, Karl, Kreisschulinspektor, Remagen.
11. Schmitz, Steuerinspektor, Münstereifel.
12. Koch, Bergwerksdirektor, Neviges.
13. Dr. Fritz Goldenberg, Lennep (Rhld.).

Provinz Westfalen.

14. F. Kersting, Oberlehrer, Lippstadt.
15. Dr. W. Normann, Herford.
16. Dr. med. Torley, Arzt, Iserlohn.
17. Ernst Zimmermann, Lehrer, Schwelm i. W.
18. Mentzel, Bergassessor, Bochum.
19. Dr. med. Schupmann, Direktor des Provinzial-Landarmen- und Krankenhauses, Geseke.
20. Dr. Neumann, Oberlehrer a. d. Landwirtschaftsschule, Herford.
21. Dr. med. Baruch, Arzt, Paderborn, Friedrichstr. 39.
22. Dr. Schrader, Oberlehrer, Paderborn.
23. H. Quantz, Oberlehrer, Gronau i. W.
24. Dr. Kluth, Oberlehrer, Höxter.
25. A. Franke, Ordentl. Lehrer an der Höheren Mädchenschule, Dortmund, Junggesellenstr. 18.
26. Dr. Edm. Liebetrau, Oberlehrer, Essen.

Provinz Hessen-Nassau.

27. O. Kleim, Lehrer, Cassel.
28. Möbus, Grubenverwalter, Oberscheld b. Dillenburg.
29. Dr. Pagenstecher, Geheimer Sanitätsrat, Wiesbaden.
30. Schwalm, Lehrer, Obergrenzebach (Kr. Ziegenhain).
31. Dr. A. Stamm, Oberlehrer, Hersfeld.
32. Weber, Pfarrer, Wahlershausen (Wilhelmshöhe) bei Cassel.
33. Georg, Steuerinspektor, Hamberg (Bez. Kassel).
34. Karl Fischer, Ingenieur, Frankfurt a. M., Friedrichstr. 47.
35. Joseph Vonderau, Hauptlehrer, Fulda.

Provinz Hannover.

36. W. Fricke, Professor, Emden.
37. Battermann, Stadt-Kämmerer, Springe a. D.
38. Gravenhorst, Baurat, Stade.
39. W. Ritterhaus, Bergwerksdirektor a. D., Goslar.
40. Sachse, Bergrat, Lüneburg.
41. Dr. J. Bohls, Lehe a. d. Weser.
42. Hermann Brandes, Rentner, Hoheneggelsen Nr. 235.
43. Dr. Ahrens, Professor, Osterode.
44. Dr. phil. et med. Hamm, Osnabrück.
45. Dr. Kanzler, Sanitätsrat, Solbad Rothenfelde.
46. W. Bergmann, Berginspektor, Gr. Ilsede.
47. K. Schultze, Professor, Einbeck.
48. Hirsch, Forstmeister, Grünenplan bei Alfeld.
49. Schröder, Bergwerksdirektor, Volpriehausen.
50. Brandt, Ökonomierat, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule, Neustadt a. R.
51. Dr. Wermbter, Direktor, Hildesheim.
52. Schöningh, Gutsbesitzer, Schöninghshof, bei Meppen.
53. Beckert, Vorsteher der Moorversuchsstation, Aurich.
54. Thürnau, Regierungsbaumeister, Minden.
55. Dr. med. ter Beek, Emden.

Oldenburg, Braunschweig und Lippe.

56. Dr. Bödige, Professor, Osnabrück.
57. Professor Dr. Ballerstedt, Bückeburg.

58. Bode, Landgerichtsdirektor, Braunschweig.
59. W. Kühne, Blankenburg.
60. Schlutter, Lehrer, Bremke in Braunschweig.
61. Cruse, Apotheker, Halle in Braunschweig.
62. Dr. A. Wollemann, Oberlehrer, Braunschweig.
63. Baumgarten, Oberförster, Stadtoldendorf.
64. E. Heusser, Grubendirektor, Eschershaus bei Vorwohle.

Schleswig-Holstein und Lübeck.

65. Dr. Friedrich, Professor, Lübeck.
66. Dr. R. Struck, Lübeck.
67. Dr. Sonder, Apothekenbesitzer, Oldesloe.
68. König, Oberlehrer a. d. Landwirtschaftsschule, Flensburg.
69. Th. Engelbrecht, Gutsbesitzer, Mitglied des Hauses der Abgeordneten, Obendeich b. Glückstadt.
70. Dr. J. Mestorf, Professor, Direktor des Schleswig-Holsteinischen Museums vaterländischer Altertümer in Kiel.

Provinz Sachsen.

71. v. Eschwege, Gräfl. Oberforstmeister, Wernigerode a. Harz.
72. Dr. Franke, Professor, Schleusingen.
73. Hermann Gutbier, Stadtarchivar, Langensalza.
74. Dr. W. Halbfass, Professor, Neuhaldensleben.
75. Koch, Oberförster, Wernigerode a. Harz.
76. Dr. Kubierschky, Direktor am Kaliwerk, Aschersleben.
77. Johannes Maak, Hofapotheker, Halberstadt.
78. Dr. med. O. Riedel, Bitterfeld.
79. Bodenstab, Apothekenbesitzer, Neuhaldensleben.
80. Dr. Ludwig Henkel, Professor, Schulpforta.
81. Naumann, Superintendent, Eckartsberga.
82. Dr. Willy Wolterstorff, Custos am Naturhistor. Museum, Magdeburg.
83. Dr. Mertens, Oberlehrer, Magdeburg.
84. Merkel, Bergwerksdirektor, Heldrungen.
85. Dr. Schnell, Oberlehrer, Mühlhausen.
86. Grässner, Bergwerksdirektor und Bergrat, Staßfurt.
87. Dr. med. H. Hahne, Magdeburg.

88. Dr. Schmerbitz, Freiburg a. Unstrut.
89. Zechlin, Konrad, Apotheker, Salzwedel.

Thüringische Staaten.

90. Alfred Auerbach, Rektor, Verwalter des städt. Museums, Gera.
91. Dr. L. G. Bornemann, Eisenach.
92. Dr. F. Ludwig, Hofrat, Professor, Greiz.
93. Heinrich Friedr. Schäfer, Bankbeamter, Gotha.
94. Erwin Hartenstein, Professor, Schleiz.
95. Dr. Karl Kolesch, Professor, Jena.
96. Dr. Paul Michael, Professor, Weimar.
97. Traug. Möbius, Bergwerksbetriebsleiter, Gr. Kamsdorf b. Unterwellenborn.
98. E. Lux, Cantor, Ohrdruf.
99. Böhnisch, Gewerberat, Altenburg.
100. Bischoff, Professor, Rudolstadt.
101. Amende, Oberlehrer, Altenburg.
102. R. Wagner, Oberlehrer, Zwätzen bei Jena.
103. Karl Gebhard, Zeulenroda.
104. Dr. Fischer, Stabsarzt a. D., Veste Coburg.
105. Rathing, Apotheker in Leutenberg.
106. Vollhardt, Bergrat in Lehesten (Sachsen-Meiningen).
107. A. Langenhan in Friedrichsroda.

Anhalt.

108. O. Merkel, Steinbruchsbesitzer, Bernburg.
109. Dr. Ströse, Professor, Dessau.
110. Irmer, Oberförster, Serno.
111. Huth, Steuerrat, Dessau.
112. Mertens, Berwerksdirektor, Schweina.

Provinz Brandenburg.

113. Bernhardi, Rittergutsbesitzer auf Crummendorf b. Züllichau.
114. Dr. Eugen Höhnemann, Oberlehrer, Landsberg a. W.
115. K. Jenning, Lehrer, Wittenberge (Reg.-Bezirk Potsdam).
116. Keilhack, Kreisbaumeister, Belzig.
117. M. Klittke, Kustos des naturw. Vereins Frankfurt a. O.

118. Dr. Rödel, Professor, Frankfurt a. O.
119. Schülke, Obersteiger, Liebenow (Kr. Landsberg).
120. Lutze, Direktor, Gr.-Räschen, Niederlausitz.
121. Oskar Raab, Chemiker, Berlin SW., Mariendorferstr. 8.
122. Theodor Schultke, Lehrer, Schöneberg.
123. Scheer, Hauptlehrer in Alt-Glienicke i. d. Mark.
124. Dr. Nickel, Oberlehrer, Frankfurt a. O.
125. Zinger, Pensionär, Oranienburg.
126. Dr. H. Jentsch, Professor, Guben.

Provinz Pommern.

127. Hoyer, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule, Demmin.
128. Dr. Paul Lehmann, Gymnasialdirektor, Stettin.
129. Dr. Mathias, Professor, Oberlehrer, Schlawe.
130. Dr. Aug. Schmidt, Oberlehrer, Lauenburg i. Pommern.
131. Dr. Gerlach, Rektor, Lauenburg i. P.

Provinz Schlesien.

132. Max Grundey, Königl. Landmesser, Kattowitz.
133. Gäbler, Oberbergamtsmarkscheider a. D., Breslau.
134. Mende, Stadtrat, Schmiedeberg.
135. Vincenz v. Prondzinski, Groschowitz b. Oppeln.
136. Franz Bartonec, Bergrat in Siersza, Post Trzebinia (Galizien).
137. Dr. G. Meyer, Professor, Görlitz.

Provinz Posen.

138. Dr. Nanke, Oberlehrer, Professor, Samter.
139. Dr. Zerbst, Professor, Schneidemühl.
140. Dr. Pfuhl, Professor, Posen.
141. Freystedt, Landesbaumeister, Posen.

Provinz Westpreussen.

142. v. Broen, Apothekenbesitzer, Gosslershausen.
143. Dr. Conwentz, Professor, Direktor des Provinzialmuseums, Danzig.
144. Hans Hennig, Professor, Graudenz.
145. Dr. Kämpfe, Kreisarzt, Carthaus.
146. Hans Preuss, Lehrer, Danzig, Gartenstr. 1.

147. Dr. Seligo, Sekretär des Westpr. Fischereivereins, Danzig.
148. Dr. Semrau, Oberlehrer, Vorsitzender des Coppernikus-Vereins, Thorn.
149. Dr. med. Schimanski, Sanitätsrat, Stuhm.
150. Scholz, Oberlandesgerichtssekretär, Marienwerder.
151. E. Weissermel, Rittergutsbesitzer, Gr.-Kruschin (Kr. Strasburg, Westpr.).
152. F. Weissermel, Regierungsrat und Spezialkommissar, Konitz.
153. Mathes, Hauptmann und Kompagniechef im Inf.-Regiment Nr. 141, Graudenz.
154. Hensel, Rektor, Strasburg (Westpreußen).
155. Goerke, Rektor, Flatow.

Provinz Ostpreussen.

156. Dr. J. Abromeit, Privatdozent, Königsberg i. Pr.
157. Dr. Fritsch, Oberlehrer, Tilsit.
158. Dr. med. Richard Hilbert, Sanitätsrat, Sensburg.
159. Dr. G. Klien, Professor, Dirigent der landwirtschaftlichen Versuchsstation, Königsberg Pr.
160. W. Krüger, Professor, Tilsit.
161. Dr. Müller, Professor, Gumbinnen.
162. Muntau, Landgerichtsdirektor, Allenstein.
163. Olszewski, Professor a. d. Landwirtschaftsschule, Heiligenbeil.
164. Dr. Pieper, Professor, Gumbinnen.
165. Hugo Schieu, Rittergutsbesitzer, Adl. Heydekrug b. Heydekrug.
166. Scott, Landschaftsrat, Gronden b. Angerburg.
167. Dr. Storp, Königl. Oberförster, Schnecken Ostpr.
168. Vogel, Professor, Königsberg i. Pr.
169. Dr. Zweck, Professor, Oberlehrer, Königsberg i. Pr.
170. v. Perbandt, Landrat, Bischofsburg.
171. Dr. med. v. Petrikowski, Arzt, Ortelsburg.
172. Dr. med. Paul Speiser, Arzt, Bischofsburg.
173. H. Silomon, Apothekenbesitzer, Bischofstein.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

Sach-Register.

(Die Versteinerungen sind cursiv gedruckt. — Die Zahlen der Seiten, welche Abbildungen, Profilzeichnungen, Analysen etc. enthalten, und die Tafelnummern sind ***fett*** *gedruckt.)*

Seite

A.

Aachener Kreide, Hölzer der . . 234
Abietineen im Jura . 227, 231, 233
» in der Kreide . . . 233
Acanthoceras Mantelli 84
» *nodosoides* . . . 89
» *Rhotomagense* . 84, 85
» *Woolgari* 91
Acanthocladia dubia 494
Actaeon Albensis 193
» *Marullensis* 193
» *striatus* 193
Actaeonina Icaunensis 192
Actinocamax plenus 86
Alaria elongata 192
» *marginata* 181, 192
Alaunerz 286
» in miocänem Ton . . 283
Alaunschiefer des Culms . . . 5, 7
Alaunton, Analyse **284**
Alectryonia carinata 84
Alethopteris sp. 61
Alluvium bei Dortmund . . . 108
» » Halle 367
» der Ruhr 109
Alnus glutinosa 407
Alttertiär in Ostholstein . . . 412
Ammonites Margae 95
» *Mengedensis* 96
» *nodosoides* 88

Seite

Ammonites Texanus 96
Amphibolit bei Schmiedeberg 517, 520
Amsterdamer Sattel 63
Anacardioxylon uniradiatum . . 238
» *spondiaeforme* . 238
Anatina Agassizi 190
» *gracilior* 190
Andalusit in kontaktmetamorphen Porphyroiden 199
Andalusitführende Biotithornfelse 520
Andesin-Labrador in Diorit . . 437
Angulatenschichten 490
Anhydrit 450
» bei Halle . . . 367, 368
Anomia laevigata 154, 185
» *pseudoradiata* . . 154, 185
Anoplophora lettica 464
» sp. 310, 467
Anthracosia sp. 59
Apatit in Diabas 436
» in Diorit 437
Aplitgänge im Granit bei Schmiedeberg 516
Aplitischer Randgranit 204
Aporrhais acuta 192
» *bicarinata* Taf. **13**, Fig. 12 181, 192
Aporrhais bicarionatoides . . . 182
» *Moreausiana* 192
Aragonit 464
Araucarien in Südbrasilien . . 240

Seite

Araucarioxylon 226
Arca Algermissensis 187
» *carinata* 187
» *exsculpta* 187
» *Gabrielis* 187
» *Gersdorfensis* 187
» *Lippiaca* 187
» *nana* 187
» *neocomiensis* 187
» *Raulini* 187
» *securis* 187
» *texta* 187
Arcopagia subhercynica 189
Arkosen 14
» des Produktiven Carbons 27
» im Rotliegenden bei Halle 361
Astarte Beaumonti 188
» *disparilis* 188
» *elongata* 188
» *numismalis* 188
» *Roklumensis* 188
» *sinuata* 188
» *subacuta* 188
» *subcostata* 188
» *subdentata* 188
» *substriata* 188
» *transversa* Taf. **10**, Fig. 1 162
188
Atrypa flabellata 114
Aucella Hausmanni 494
» *Keyserlingi* 186
» *Lamplughi* 156
Aucellina aptiensis 186
» *gryphaeoides* 186
» *mojor* Taf **9**, Fig. 1 156, 186
» *maxima* Taf. **9**, Fig. 2, 3 158
186
» *Quaasi* 157, 186
Aufpressung, glaziale, von Tertiär, Fig. 2 . . . . . **275**
Augenkohle 46
Augitgranit 195
Augit in Diabas 435
» » Uralitdiabas 436
Auswaschungen, diluviale, im Tertiär 218

Seite

Autochthonie der Braunkohle . 213
Avicula Cornueliana . . . 156, 186
» *Keyserlingi* 156
» sp. 59
» *vulgaris* 186
Aviculopecten papyraceus . . 57, 58
Axinus sculptus 163, 188

B.

Backkohle 45
Baiera im Jura 228
Bändertone 384
» in Schlesien . . . 394
Basalt bei Salzschlirf 470
Basalteruptionen auf Spalten . . 475
Basalttuff auf Fehmarn 426
» bei Großenlüder . . 472
Baumstämme in Braunkohle . . 213
» » Talsand . . . 212
Becken von Münster Taf. **1**—**3** . 1
Beckenterrassen in Masuren . . 544
Beckentone 389
Beneckeia Buchi 502
Bernstein als Geschiebe . . . 270
» , diluvialer 384
» im Lauenburger Ton . 133
Betula pubescens in Grenztorf . 402
Biotit in Diorit 437
» » Granit 198
» » kontaktmetamorphen Porphyroiden 200
» » Uralit-Diabas 436
Biotithornfels, andalusitführend . 520
Bivalven der Unteren Kreide . 151
Blättertone bei Striegau . . . 524
Blattverschiebungen des Produktiven Carbons 70
Blockpackungen in Masuren . . 543
Bochumer Mulde 63, 65
Bohrgänge von Pholaden oder Teredoarten **428**
Bohrung Ammendorf 368, 373, 374
» Bahnsdorf 214
» Bissendorf bei Großhaltern 304, 305
» Büren 305

Seite

Bohrung Deetz in Anhalt . . . 259
» Elmpt 260
» Franziskahall bei Vinte 306
» Grünau 298
» -en bei Hamburg . . 136
» Holte 304, 325
» Kleifeld bei Mörs . . 51
» -en Saline Königsborn . 80
» Lengerich 56
» Limbergen I und II 306, 325
» Mettingen 313, 322, 324, 338 347, 353
» Nietleben 374
» Passendorf . . . 367, 374
» Powe 325
» Saerbeck 56
» Schwoitsch 373
» Seeste 305
» Wersen 305, 353
» Wilhelmshall bei Powe 305
» Wörmlitz . . . 367, 374
Bonebed 467
» des Kohlenkeupers . . 478
Borgentreicher Keupermulde 479, 483
Brandschiefer 29
Brasenia purpurea 147
Brauneisenstein in Oberoligocän-Kiesen 263
» im Pliocän . . 468
» » Tuff . . . 473
Braunkohle, Autochthonie der . 213
» bei Detmold . . . 491
» , eocäne 260
» , im Sparnacien . . 260
» , Gips in 278
» , Lignit in 267
» , miocäne 278
» , Schwefelkies in . . 278
» bei Detmold . . . 491
Braunkohlenformation bei Gräfenhainichen-Kemberg, Taf. 20, Fig. 1 . . . . . 25, 268
Braunkohlenformation in Mitteldeutschland 259
Braunkohlenformation bei Senftenberg 208, 212

Seite

Braunkohlenformation, Ältere . . 258
Braunkohlenformation, subsudetische, Alter 288, 293
Braunkohlengerölle in Talsand . 211
Braunkohlenhölzer, Fraßgänge von Insektenlarven in —n . . . 213
Braunkohlenquarzite als Geschiebe 276
Brikettschicht 506
Bröckelschiefer 450
Brockenmassiv 194
Brongniarti-Grünsand 90
Bryozoendolomit 493
Bryozoenriff 494
Buccinum gaultinum 192
Buntsandstein, Geröllhorizont im 457
» bei Halle . . . 368
» am Hochwald . . 443
» bei Ibbenbüren . 353
» » Jena . . . 495
» in der Oranienbaumer Heide . 258
» bei Salzschlirf . 452
» , Mittlerer . . . 456
» , Oberer, vgl. auch unter »Röt«.
» , Oberer 459

C.

Calamites cfr. *Cisti* 61
» sp. 61
» *Suckowi* 60, 61
Calcit in Diabas 436
Cancellaria sp. 267
Capuliden 114
Carbon, Färbung des —s unter Rotliegendem . . 23, 73, 323
» , Konglomerate im . . . 327
» bei Halle 355
» » Ibbenbüren 301, 313, 338
» » Osnabrück 301
» in Westfalen . . 22, 26, 77
Carbonische Pflanzen des Piesberges 350
» Sandsteine . . . 349
Cardinia Listeri 490
Cardita neocomiensis 188

Seite

Cardita tenuicostata 188
Cardium auf sekundärer Lagerstätte 538
Cardium cingulatum 267
» *Cottaldinum* 188
» *Damesi* 188
» *Ewaldi* 188
» *peregrinum* 188
» *subhillanum* 188
» *tenuisulcatum?* 261
» *Voltzi* 188
» -Schichten, interglaziale . 138
Carnallit 452
Cassioxylon anomalum 238
Cedroxylon 227
Cedrus der Unteren Kreide . . 234
Cenoman, hornsteinführende Plänerbank im 85
» , Toneisensteinkonglomerat im 83
» bei Dortmund . . . 79
Centronellidae 115
Ceratites semipartitus 463
Cerithium Ascheri Taf. **13**, Fig. 8, 9 180, 192
» *Beyschlagi* 192
» *Clementinum* 192
» *Frickei* 192
» *Gottfriedi* 192
» *Harborti* Taf. **13**, Fig. 5-7 179, 192
» *neocomiense* 192
» *ornatissimum* 192
» *pseudophillipsi* 192
» *pyrgos* Taf. **13**, Fig. 10 u. 11 180, 192
» *quinquestriatum* . . . 192
» *Schrammeni* 192
» *subspinosum* 192
» *tectum* 192
» *trilineatum* 267
» *Wunstorfi* 192
» *Zeisei* 192
Chalcedon im Tuff 473
Chirotheriumfährten 495
Chirotheriumsandstein 457
» bei Jena . 495

Seite

Chlorit in Diabas 436
» » Diorit 437
» » kontaktmetamorphen Porphyroiden . . . 200
» » Uralitdiabas 436
Chonetes cf. *Hardrensis* 115
Cinnamomum, oberoligocän . . 265
Cinulia cannabis 193
» *incisa* 193
» *inflata* 193
Cladophlebis der Jurazeit . . . 230
Clymenia bisulcata 4
» *striata* var. 4
» *subarmata* 4
Cölestinschichten 497
Corbula alata 190
» *angulata* 167
» *inflexa* 190
» *keuperina* 466
» *striatula* 190
» *sublaevis* 190
Courler Störung 68
Crassatella subhercynica 188
Cretacische Hölzer 234
Crustacee im Untereocän auf Fehmarn 426
Cryptodon obtusus 261
» *unicarinatus* 261
Culm bei Jena 493
» an der Ruhr, Tektonik . . 4, 8
Culmkieselschiefer 6
Culmplattenkalke 7
Cupressinoxylon 227
Cycadales der Jurazeit 230
Cypridina serratostriata 3, 4
Cyprina Deshayesi . . . 163, 189
» *rostrata* Taf. **10**, Fig. 2 164, 189
» *rotundata* 261
Cyrena elliptica 189
» *lateovata* 189
» *ovalis* 189
» *parvirostris* 189
Cytherea Beyrichi 265, 267

Seite

D.

Dacrydium-Arten 240
Dadoxylon 226
Deckton 389
» in Ostpreußen . . 533, 539
Delessit 471
» in Neu-Guinea 435
Denckmannia circularis **116**
» » n. sp. Taf. **7**, Fig. 1, 3, 4 119
» *Damesi* Taf. **7**, Fig. 2, 5, 6 . . 118
» nov. gen. 115
Dentalium geminatum . . 265, 267
» *Kickxii* 261
Devon an der Ruhr 2
» » » » , Tektonik . 4
Devonische Gangklüfte 251
Diabas in Neu-Guinea 435
Dicotyle Hölzer 236
» » aus der Kreide . 236
Dilldorfer Kohleneisensteinflöz . 40
Dillmulde 112
Diluviale Auswaschungen im Tertiär 218
» Geschiebe im Oberoligocän 266
» Säugetiere 527
Diluvialer Bernstein 384
» Schotter der Ruhr . . 109
» Ton 135, 384
» », Entkalkung . . 386
» » in Holstein . . 413
» » im Volmetal . . 109
» Tonmergel 536
Diluviales Ibsetal 402
Diluvium, nordwestdeutsches Taf. **8** 130
» , Schollen von Untereocän im 415
» , Stauchungserscheinungen im 537
» bei Dortmund 97, 98, 99, 104
» » Düben 295
» auf dem Gräfenhainichen-Schmiedeberger Plateau 269

Seite

Diluvium bei Halle 368
» » Lauenburg . . . 135
» » Münster 56
» an der Saar 443
» bei Senftenberg . . . 208
Diorit in Neu-Guinea 437
Dipteris 229
Dirschkeimer Sand . . . 533, 535
Discoidea cf. *minima* 89
Diskordante Parallelstruktur in Talsand . . . . . Taf. **14**, **15**
Diskordanz im Produktiven Carbon, Fig. 3 . . . . . 318, **319**
Doggerpflanzen in der Antarktis 228
Dolerit bei Salzschlirf 471
Dolerittuff 473
Dolomit der Schaumkalkregion bei Großenlüder 463
Dolomitische Ausbildung der Terebratelbank 460
Dolomitisierung von Muschelkalk an Verwerfungen 460
Dolomitkonkretionen im Produktiven Carbon 52
Dopplerit-Sapropel 467
Dorstener Mulde 63
Dortmunder Mulde 63
Drumlin 530
Drusengranit 195
Durchragungskuppen 99
Durchragungszüge in Masuren . 542

E.

Ebenoxylon diospyroides . . . 238
Eichenstämme im Schwarzen Ton 149
Einschlüsse in Basaltdecken . . 471
» im Tuff 473
Eisdrift 537, 540
Eisenerze auf Blatt Großenlüder 470
Eisenproduktion im Carbon Westfalens 30
Eisensteine, miocäne . . . 284, 289
» , pliocäne 468
Eisensteinflöze im Produkt. Carbon 30
Eisensteinkonglomerate im Produktiven Carbon 42

	Seite
Eisenvitriol in Talsand	211
Elatides der Jurazeit	230
Elephas primigenius	110, 528
Emarginula neocomiensis	190
Emscher-Mergel	95
» Mulde	63
Enantiosphen Beyrichi	126
» *Lotzi* n. sp. Taf. 5, Fig. 2, 4	127
» sp.	120
» *Torleyi* n. sp. Taf. 5, Fig. 3, Taf. 6, Fig. 1	128
» *Vicaryi* Taf. 4, Fig. 1 bis 5, Taf. 5, Fig. 1	125
Encrinus	504
Endmoräne	529
Endmoränen, beim Vordringen des Inlandeises entstanden	395
» bei Dortmund	101
» auf dem Fläming	395
» » » Gräfenhainichen-Schmiedeberger Plateau	272, 395
» in Masuren	540
Ennepetalverwerfung	16, 21, 25
Entkalkung diluvialer Tone	386
Eocän, Süßwasserbildung des —s	258
» in Ostholstein	425
Eocäne Braunkohle im Sparnacien	260
» Hölzer aus dem Kaukasus	238
Epidot in Diabas	436
» » Diorit	437
Epidotische Zersetzungsprodukte	516
Epidot-Uralit-Schiefer von Schmiedeberg	521
Equisetum arenaceum	310
Equus	527
Eriophorum	407
Erzgänge, Abhängigkeit vom Nebengestein	243
Erzgebirgische Störungen	510
Essener Mulde	63
Estheria tenella Taf. 23, Fig. 1	329
Exogyra Couloni	154, 185
» *Tombeckiana*	154, 185
» *tuberculifera*	185

F.

	Seite
Facettengeschiebe	425
Faciesverhältnisse im rechtsrheinischen Mitteldevon	112
Faltung, spätcarbonische oder rotliegende	24
» des rheinisch-westfälischen Carbons	62
» des westfälischen Carbons	22
Fasciolaria pungens Taf. 13, Fig. 13	182
Faseraragonite des Untereocäns auf Fehmarn	426
Faserkohle	46
Faulschlammsand bei Senftenberg	210
Fauna des Ibbenbürener Carbons	329
Fayencemergel	534
Fegonium caucasicum	238
Feinsande bei Ibbenbüren	352
Feldspat in Neu-Guinea	435
Feldspatamphibolit bei Schmiedeberg	520
Feldspatchloritschiefer bei Schmiedeberg	520
Fenestella retiformis	333, 494
Fettkohle	43, 46
Fettkohlenpartie	34, 41, 58, 59, 60
Fimbria corrugata	163, 188
» *subaequilateralis*	163, 188
Flinz	112
Flora des Ibbenbürener Carbons	329
» der Jurazeit	228
» der Kreide	235
Flöz Catharina	51, 58, 62
» Finefrau	57
» Girondelle II	57
» Mausegatt	61
» Neuglück Trappe	57
» Prosper I	60
» Sarnsbank	57
» Sonnenschein	51
» Wasserbank	48
Flözleerer Sandstein	12
Flözleeres	12
» , Tektonik	22
» ,Verwerfungen im—en	24
» Obercarbon	9

Seite

Flußspat 494
Fluvioglaziale Tone 148
Fusus Brunsvicensis 192
» *elongatus* 261
» *multisulcatus* 261

G.

Gagat vgl. auch unter »Holz«.
Gagat in Alaunton 285
Gangklüfte, devonische 251
Gasflammkohlenpartie 35, 41, 42, 43 46, 58, 59
Gasgehalt der Steinkohle . . . 43
» » westfälischen Steinkohle 49
Gaskohle 43
Gastrochaena dilatata 190
Gastropoden der Unteren Kreide 151
Gault, norddeutscher 151
Gebirgsbau s. unter Tektonik.
Gebirgsdruck, verschiedene Wirkungen des —s 251
Gelsenkirchener Sattel 63
Gerölle von Geschiebemergel in Tonmergel 537
Geröllhorizont im Buntsandstein 457
Gervillia J. Böhmi 186
» *Goldfussi* 504
» *mytiloides* . . . 459, 460
» *tenuicostata* 186
Geschiebe, oberoligocäne im Diluvium 267
Geschiebemergel vgl. auch unter »Grundmoräne«.
» bei Dortmund . 98
» bei Lübeck . . 511
» Gerölle in Tonmergel 537
Geschiebepflaster zwischen zwei Grundmoränen 424
Gifhorner Moor 400
Ginkgobäume der Jurazeit . . 228
Gips in Alaunton 285
» in Braunkohle 278
» im Röt 496
Gipskeuper vgl. auch unter »Keuper Mittlerer«.

Seite

Gipskeuper 464, 482, 508
Gipskrystalle im Lauenburger Ton 133
Givetstufe 111
» , obere 126
Gladbecker Sattel 63
Glanzkohle 46
Glaskopf, gelber 466
Glassande der Lausitzer Braunkohlenformation 214
Glassia cf. *Beyrichi* 114
Glaukonit im Cenoman 79
» in der Kreide . . . 92
» im Turon 79, 86
Glaukonitsande vgl. auch unter »Grünsande«.
» , miocäne . . . 286
» , oberoligocäne, 262, 264
» umgelagerte . . 290
Glazialablagerungen bei Ibbenbüren 351
Glaziale Aufpressung von Tertiär Fig. 2 . . . . . **275**
Glaziale Kiese bei Dortmund . . 102
Glazialer Stausee 538
Glimmer, muscovitähnlicher, in Granit 198
Glimmerschiefer 520
» , kontaktmetamorph 520
» bei Schmiedeberg 517 519
Glimmerschieferformation des Riesengebirges 522
Glindower Tone 390
Glyphioceras reticulatum . . . 13, 21
Gneise von Petzelsdorf 518
» von Schmiedeberg . 517, 518
Gold in Neu-Guinea 434
Goniatiten des Flözleeren . . . 13
» in der Magerkohlenpartie 58
» des Produktiven Carbons 29
Goniatites crenistria 7
» *Listeri* 57
» *sphaericus* 7

	Seite
Goniomya caudata	189
Gräben bei Fulda	474
Grabenversenkung bei Jena	509
Gräfenhainichen - Schmiedeberger Plateau Taf. **20**, **21**	385
Granaten im Glimmerschiefer	520
Granit, Andalusit führend	194
» , mikropegmatitisch	195
» des Brockenmassivs	194
» bei Schmiedeberg	516
» , Drusen-	195
Granitgänge in Porphyroiden	197
Granitkontakt	517
Granit- und Schieferkontakt bei Striegau	524
Graphitschiefer bei Schmiedeberg	517
Grauwacken	14
Grenzdolomit	464, 508
Grenzschichten zwischen Buntsandstein und Muschelkalk	497
Grenztorfhorizonte Fig. 1—6	**398**
Grundmoräne vgl. auch unter »Geschiebemergel«	
» , Kalkgehalt	392
Grundmoräne b. Gräfenhainichen	386
» bei Hamburg	136
» bei Ibbenbüren	351
» in Ostholstein	410
» » » , Mächtigkeit	419
Grundmoränenebene auf Fehmarn	410
Grundmoränenlandschaft	530
» in Masuren	543
Grundwasser im Lausitzer Urstromtal	217
» im Liegenden des Kohlenflözes	218
Grundwasserhorizonte bei Lübeck	512
Grundwasserspiegel, Senkung durch Braunkohlenbergbau	217
Grünsand vgl. auch unter »Glaukonitsand«.	
» bei Dortmund	80, 90, 92
» bei Essen	81
» bei Soest	92
Grünschiefer bei Schmiedeberg und Tschöpsdorf	523

II.

	Seite
Häckselschichten in Talsand	211
Hagetorf	398
Hallische Mulde Taf. **24**	354, 370, 379
Hallische Porphyre	356
Hartsalz	452
Harzer Porphyroide	205
Hattinger oder Stockumer Sattel	63, 65
» Überschiebung	72
Hauptanhydrit bei Halle	367
Hauptbuntsandstein	450
Hauptdolomit des Kohlenkeupers	480
Hauptflözschichtengruppe	33, 57
Hauptlettenkohlensandstein	481
Hauptsteinsalzlager des Oberen Zechsteins	449
Hercynische Störungen	308, 510
Herzkämper Eisensteinflöz	33, 36
» Mulde	33
Hinnites Leymerii	186
Hochmoor, Kiefern im — Fig. 5, 6	**408**, 409
Hochmoorprofile Fig. 1—6	**398**
Holaster sp.	93
» *subglobosus*	84, 86
Holma-Sandstein	234
Holz vgl. auch unter »Gagat«.	
Holz aus dem Eocän	238
» » » Jura Taf. **18**, Fig. 5, 6 u. 7, Taf. **19**, Fig. 8—10.	
» » » Keuper Taf. **17** Fig. 3	223
» , jurassisches aus Ostafrika	232
» aus der Kreide	234, 236
» » dem Perm	221
» » Produktivem Carbon Taf **16**, Fig. 2	221
» » Talsand	211
» » dem Tertiär, in Eisenstein umgewandelt	289
Hölzer, cocäne aus dem Kaukasus	238, 241
» , fossile Westindiens	238
Holzreste aus Ägypten	234, 239
Hoplites mater	153
» *tardefurcatus*	153

	Seite
Hornblende in Diorit	437
Hornblendegneise bei Schmiedeberg	517
Hornsteinführende Plänerbank im Cenoman	85
Horste bei Osnabrück	309
Horst-Hertener Mulde	63
Horst-Recklinghäuser Mulde	63
Humuswehen	399
Hyalit im Tuff	473

I.

Ibbenbürener Bergplatte	310, 311
» » , Tektonik Fig. 4, 6	**337, 341**
Inlandeis vgl. auch unter »Vereisung«.	
» , Druckwirkung des —es Fig. 2	**275,** 393
» , letztes, Verbreitung	130
Inoceramus Brongniarti	94
» *concentricus*	186
» *Coquandianus*	158
» *Crispi*	96
» *Cuvieri*	94
» *digitatus*	95, 96
» *Ewaldi*	186
» *Haenleini*	96
» *involutus*	96
» *labiatus*	88, 89
» *neocomiensis*	186
» *Schlüteri*	186
» *subcardissoides*	96
» *sublabiatus*	88
» *subquadratus*	96
» *sulcatus*	186
» *virgatus*	84
Interglazial bei Lübeck	512
» der Lüneburger Heide	149
» zwischen Unterelbe und Unterweser	131
» -e *Cardium*-Schichten	138
» -e Kiese	272
» -e *Mytilus*-Schichten	138
» -e Sande	391
» -e Tone	391
Interglazialer Torf	512
Isocardia Ebergensis	189
» *neocomiensis*	189

J.

Jaspis im Tuff	473
Jungglaziale Tone	387, 390
Jura bei Ibbenbüren	353
Juraflora der Adventbay	229
» Spitzbergens	230

K.

Kalisalz bei Halle	367
Kalisalzlager bei Großenlüder	452
Kalkknotenschiefer des Oberdevons	3
Kalksteine im Glimmerschiefer von Schmiedeberg	519
Kännelkohle	46
Kaolin? in carbonischen Sandsteinen	349
Kaolin in der Lausitz	214
Karneolbank bei Jena	496
Keuper, Mittlerer vgl. auch unter »Gipskeuper«	
» , Mittlerer	464, 482
» , Holz aus dem —	223
» auf Blatt Detmold	477
» im Saalegebiet	508
Kiefern im Hochmoor Fig. 5, 6	408, **409**
Kiese, glaziale	102
» , interglaziale	272
» , miocäne	277
» , oberoligocäne	262, 263, 264
Kieselkalke des Culms	6
Kieselschiefer in Oberoligocän-Kiesen	264
Kieserit	**452**
Kirchhörder Eisensteinflöz	33, 39
Kirchlinder Sprung	70
Klima im Jura	220, 224
» in der Kreide	220, 235
» im Mesozoicum, Differenzierung des —s	220, 240
» im Oligocän	224
» im Paläozoicum	220
Knotenkalk des Oberdevons	3

Seite

Kohleneisenstein im Produktiven Carbon 31
Kohlenkalk an der Ruhr . . . 4
Kohlenkeuper vgl. auch unter »Lettenkohle«
Kohlenkeuper, Bonebed des —s 478
Kohlenkeuper, Hauptdolomit des -s 480
Kohlenvarietäten 43, 45
Konglomerat im Buntsandstein . 453
Konglomerate im Carbon . . . 327
» des Produktiven Carbons 40
» des Rotliegenden . 362, 381
» des Zechsteins . . 332
Königsborner Graben . 9, 67, 70, 76
Kontaktmetamorpher Glimmerschiefer 520
Kontaktmetamorphe Porphyroide 195
» schiefer bei Striegau . . 524
» struktur bei Porphyroiden 199
Koppanz-Lichtenhainer Verwerfung 508
Korallenriffe im Mitteldevon . . 113
Kramenzelkalk 3
Kreide, Kontinentalgrenze der 86, 92
» , Obere, Becken von Münster 78
» , Untere 151
» bei Dortmund 77
Kreideflora 235
Kreidegeschiebe in Ostholstein . 414
Krystalline Schiefer bei Schmiedeberg 516
Kugelschlieren im Granit bei Schmiedeberg 516
Kupferschiefer bei Ibbenbüren Taf. **23**, Fig. 2 . 330
am Niederrhein . 328
» Westfalens . . . 328

L.

Labiatus-Pläner 88
Labrador in Diabas 435
» in Diorit 437
Lahnmulde 112
Landeshuter Kamm 514
Landsberg-Löbejüner Porphyr . 356
Lauenburger Ton Taf. **8** . . . 130
» » , Bernstein im . 133
» » , Gipskrystalle im 133
» » , nordische Blöcke im . . . 133
Leda Deshayesi 261
» *Levini* Taf. **9**, Fig. 12 161, 187
» *Maasi* 187
» *Mariae* 187
» *navicula* 187
» *nummulus* Taf. **9**. Fig. 13 161, 187
» *phaseolina* 161, 187
» *scapha* 187
» *uliginosa* 187
» *Voigti* 160, 187
Lehm, lößähnlich 99
Lehrbergschicht 485
Leitflöze des Produktiven Carbons in Westfalen 46
Lenneschiefer 112
» im Sauerland . . 243
Lepidodendron obovatum . . . 61
Lepidophloios laricinus . . . 60, 61
Letten des Rotliegenden bei Halle 361
Lettenkohle s. u. »Kohlenkeuper«.
Lettenkohlenkeuper 463
Lias auf Blatt Detmold 490
» bei Ibbenbüren 348
Libea Hausmanni 366
Lignit in Braunkohle 278
Lima Cottaldina 155, 185
» *Dubisiensis* 185
» *Ferdinandi* 185
» *gigantea* 490
» *granulatissima* 185
» *lineata* 505, 560
» *longa* 185
» *parallela* 185
» *planicosta* 155, 185
» *Royeriana* 185
» *semicostata* 185
» *stricta* 185
» *subrigida* 155, 185
» *Tönsbergensis* 185

Seite

Lima undata 155, 185
Lingula mytiloides 57, 58
Liorhynchus brachyptyctus . . . 114
Lippe-Mulde 63
Lippische Keupermulde 477
Littorina lubrica 192
Lokalmoräne bei Dortmund . . 98
» am Schafberg . . 336
Löbejüner Porphyr 356
Löß? bei Ibbenbüren 352
Lößähnlicher Lehm 99
Lößlehm, Steinsohle des —s . . 100
Löß, Süßwasserschnecken an der Basis des 100
Lucina circulus 188
» *Cornueliana* 188
» *Hauchecornei* 188
» *subhercynica* 188
» *Teutoburgensis* 188
Lunulites 267
Lydite des Culms 6
Lyginopteris oldhamia Taf. **16**, Fig. 1 222

M.

Macrodon-Bänkchen 502
» *Beyrichi* 502
» *pullus* 490
Mactra trinacria 267
Magdeburger Uferrand 268
Magerkohlengruppe . . 43, 46, 53, 58
Magmatische Gneise bei Schmiedeberg 518
Magneteisen in Diorit 437
Magneteisenerzlager bei Schmiedeberg 517
Mansfelder Mulde Taf. **24** . . . 354
Mansfelder Schichten 355
Margarita plicatilis 191
Marine Horizonte im Produktiven Carbon 29, 56
Marines Interglazial Schleswig-Holsteins 149
» Oberoligocän, umgelagert 290
» » der Oranienbaumer Heide . . . 262
Mariopteris acuta 60, 61

Seite

Mariopteris muricata 61
Markasit in Septarien 262
Massenkalk 113
Mastodon Arvernensis 467
» *Borsoni* 467
Matonia 229
Mattkohle 46
Meeres-Oszillationen in der flözleeren Periode 13
Meganteris inornata 120
Meganteris Vicaryi 120
Melania rugosa 192
»Melm« bei Ibbenbüren . . . 352
Mendener Konglomerat . . . 72, 74
Mergelsand in der Endmoräne . 532
Micraster sp. 93
Micraster cor testudinarium . . 94
Milletianus-Schichten 152
Mineralquellen bei Großenlüder . 476
Miocän. Eisenstein im 284
» bei Detmold 491
» in Ostholstein 422
» bei Salzschlirf 467
Miocäne Braunkohle 278
» Eisensteine 289
» Glaukonitsande . . . 286
» Kiese 277
» Sande 278
» Tone 277
Miocäner Ton aus Schleswig Holstein 134
Mitteldevon, jüngeres 112
» , Korallenriffe im . . 113
» , rechtsrheinisches . . 112
» , Riffkalke im . . . 113
» im Sauerland . . . 243
Modiola Achimensis 186
» *aequalis* 186
» *Carteroni* 187
» *culter* 186
» *Cuvieri* 187
» *hirudiniformis* 499
» *kinklis* n. sp. Taf. **9**, Fig. 7 158
187
» *pulcherrima* 187
» *rectior* 186

Seite

Modiola rugosa 186
» sp. 467
» *subsimplex* 186
» -Schichten 498
Moor, Gifhorner 400
Moorbildungen bei Dortmund . 109
Mühltal-Kospedaer Grabenversenkung 508
Muschelkalk bei Jena 497
» » Salzschlirf . . 459
» , Dolomitisierung von 460
» , Mittlerer 463
» -Rötgrenze 497
Muscovitgneise bei Schmiedeberg 517
Myalina eduliformis 459
Myophoria Goldfussi 464
» *incurvata* 503
» *laevigata* 459
» *orbicularis* 460, 503, 504, 505
» *ovata* 460
» *vulgaris* 560
Myophorienschichten 497
Mytilus Schichten, interglaziale . 138

N.

Natica arenacea 488
» *Cornueliana* 192
» *crvyna* 179, 192
» *gaultina* 192
» *laevigata* 192
» *ous* 191
Natrolith 471
Nautilus elegans 84
» *Freieslebeni* 333
» *Vonderbeckei* 58
Nayadites (*Avicula*) *Feldmanni* . 59
Neocom, norddeutsches 151
Nephrit als Geschiebe 270
Nerkewitzer Verwerfung . . . 508
Neu-Hiddinghausener Eisensteinflöz 38
Neuropteris flexuosa 62
» *rarinervis* 62
» *Schlehani* . . . 60, 61
Niemegker Tone 392

Seite

Nietleben-Passendorfer Mulde Taf. **24** 370
Nord-Dorstener Sattel 63
Nordische Blöcke im Lauenburger Ton 133
Nucula bivirgata 160, 187
» *Chastelii* 261
» *Ewaldi* 187
» *nux* 187
» *pectinata* 160, 187
» *planata* 187
» sp. 265, 267
» *subcancellata* 187
» *subtrigona* 187

O.

Obercarbon, flözleeres 9
» , Pflanzenreste in Dolomitknollen des —s 53
» , Rotfärbung des —s 28
» bei Halle 355
» bei Menden . . . 2
Oberer Geschiebemergel bei Lübeck 511
» » in Ostpreußen 533, 538
» » in Ostholstein 410, 419, 423
» -es Kalisalzlager 450
» -e Kreide, Kontinentalgrenze der -n . . . 86
» -er Muschelkalk im Saalegebiet 507
» -es Rotliegendes am Hochwald 442
» -er Sand in Ostpreußen . . 533
» -es Steinsalzlager . . 449, 450
» -er Zechstein, Hauptsteinsalzlager im —n . . 449
» -e Zechsteinletten 450
» » bei Halle 369
Oberjurassische Abietineenreste . 231
Oberoligocän, Brauneisenstein im 263
» , Glaukonitsande des —s . . . 262, 264, 290
» , Kieselschiefer im . 264
» , marines, umgelagert 290

Seite

Oberoligocän, Porphyre im . . 263
» , Toneisensteine im . 264
» , Wasserhorizont im 267
» bei Detmold . . . 491
» der Oranienbaumer Heide Fig. 1 u. Taf. 21 . . . . **256**, 262
» -e Geschiebe . . 267
» -e Kiese 262, 263, 264
» -e Küstenbildung . 265
» -e Pflanzenreste . 265
» -e Toneisensteingeschiebe 267
» -meer, Verbreitung des —es 266
Oberrotliegendes, Porphyrkonglomerate des —n 380
Oderhäuser Kalk 112
Oligocän bei Detmold 491
Oligoklas in Granit 198
Omphaloptycha gregaria 469
Oolithzone 502
Opal 471
» im Tuff 472
Opis neocomiensis 188
Oracanthus Bochumensis 59
Orbicularis-Schichten . . . 506, 507
Orthacanthus cylindricus . . . 58
Orthoceratiten im Produktiven Carbon 58
Orthoklas in Granit 198
» in kontaktmetamorphen Porphyroiden 199
Os bei Falkenberg 273
Osbildung in Masuren 541
Ostrea 85, 504, 505
» *diluviana* 82
» *Germaini* 185
» *macroptera* 185
» *Minos* 185
» *Osmana* 154, 185
» *Stolleyi* 185
» *sublamellosa* 490
Oszillation des Eises 387

Seite

P. .

Pachydiscus Lewesiensis 91
» *peramplus* 91
Palaeoniscus Freieslebeni . . . 331
» sp. 331
Palaeozoicum bei Gräfenhainichen 258
Paleocän von Heiligenhafen . . 427
» bei Lübeck 513
» in Ostholstein 415, 418, 425
Paludina diluviana 384
» *lubrica* 192
Panopaea cylindrica 189
» *Dupiniana* 189
» *irregularis* 189
» *lateralis* 189
» *neocomiensis* . . 165, 189
» *Schröderi* 189
» *subhercynica* 189
» *Teutoburgensis* . . . 189
» *Weinhaueri* 189
» *Zechi* 189
Parahoplites Milletianus 153
» *Schrammeni* . . . 153
Passendorfer Mulde 372
Pecten Archiacianus 186
» *asper* 82, 84
» *Beaveri* 85, 86
» *Behrensi* 186
» cf. *bifidus* 267
» *cinctus* 155, 185
» *crassitesta* 155
» *discites* 459, 460
» *Germanicus* . . . 156, 186
» *Goldfussi* 186
» *Hausmanni* 265
» *Kloosi* 186
» *Losseriensis* 186
» *orbicularis* 186
» *pictus* 265
» *Robinaldinus* 186
» *striatopunctatus* . . 156, 185
» *subulatus* 490
Pegmatitgänge, schwebende . . 516
Perna Mulleti 186
» *Ricordeana* 186
Petersberger Porphyr 356

	Seite
Petzelsdorfer Gneise	518
Pflanzen, carbonische, des Piesberges	350
» im Flözleeren	13
» -reste, oberoligocäne	265
» » in Dolomitknollen des Obercarbons	53
» » im Produktiven Carbon	60
» » im Sandstein des Obercarbons	28
Pholadengänge in Geoden Abb.	**428**
Pholadomya alternans	165, 189
» *Eberti*	166, 189
» *elongata*	189
» *Martini* Taf. **10**, Fig. 3	165
» *Roebberae*	166, 189
Pholas Koeneni	190
» *Lüpkei*	190
» *subcylindrica*	167, 190
Phosphorit im Cenoman	83
Phosphorit im Produktiven Carbon	31 32
» -e des Untereocäns auf Fehmarn	426
Phyllitische Tonschiefer bei Gräfenhainichen	258
Pillauer Sande	533, 539
Pinaster im Senon Schwedens	234
Pinguitische Zersetzungsprodukte	516
Pinites der Jurazeit	230, 231
» *Ruffordi*	234
Pinna Iburgensis	187
» *Robinaldina*	187
Pinus im Oberoligocän	265
» der Unteren Kreide	233
» *silvestris*	211
» » in Grenztorf	402
» » in Mooren Fig. 4—6	**406**
Plagioklas in Diorit	437
» in Granit	198
Plagiolophus Wetherelli	431
Platanium porosum	238
Plattendolomit	449, 450
Plattensandstein	457
Pleurophorus sp.	366
Pleurotoma Duchastelii	261
» *regularis*	261
» *Selysii*	261
» *subdenticulata*	261
» *Volgeri*	261
Pleurotomaria Andreaei	190
» *Arnoldi*	190
» *dictyon* Taf. **10**, Fig. 4	168, 190
» *Fingal*	169, 190
» *gigantea*	168, 190
» *Hildesheimensis*	190
» *Lindhorstiensis*	190
» *palatii* Taf. **10**, Fig. 6	171 190
» *Schrammeni* Taf. **11**, Fig. 4	170, 190
» sp.	84, 91
» *Stolleyi* Taf **10**, Fig. 5, Taf. **11**, Fig. 1	168, 190
» *subhercynica*	190
» *suprajurensis*	190
» *Timmerniana*	190
» *Weissermeli*	171, 190
Plicatula asperrima	185
» *Gottfriedi*	185
» *gurgitis*	155, 185
» *placunea*	155, 185
Pliocän bei Großenlüder	467
» bei Salzschlirf	455
» -Diluvium	454
Podocarpus-Arten	240
Podozamites der Jurazeit	230
Porphyr, Erstarrungsrinde des —s	358
» in Oberoligocän-Kiesen	263
» -e bei Halle	356, 357
» -e der Provinz Sachsen	266
» -e »fremde« im Porphyrkonglomerat	360
» -Kiese	263
» » des marinen Oberoligocäns	290
» -Konglomerate des Oberrotliegenden	380

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

	Seite
Porphyr, Löbejüner	356
Porphyroid, Andalusit führend	194
» , kontaktmetamorph	195
» » Analyse	**204**
» , Kontaktstruktur	199
» des Harzes	194, 205
» bei Schmiedeberg	517, 519
Posidonia	57
» *Becheri*	7
» *venusta*	3, 4
Präglazial in Holstein	412
Präoligocäne Verwitterung	363
Produktives Carbon, Blattverschiebungen im -en	70
» » , Diskordanz im —n Fig. 3, 318,	**319**
» » , Holz aus —m Taf. **16**, Fig. 2	221
» » , Leitflöze des	46
» » , marine Horizonte im —en	56
» » , Pflanzenreste im —en	60
» » , Querverwerfungen des —en —s	69
» » , Seitenverschiebungen im Streichen des —en —s	70
» » , Süßwasserhorizonte im —en	59
» » , Tektonik	62, 66
» » , Überschiebungen des —en —s	71
» » in Westfalen	26
Productus	115
» *horridus*	333
Proetus Karinthiacus	4
Protocardia raetica	467
Psammobia	189
» *carinata*	189
Pseudojahresringe	222
Pseudokännelkohle	46
Pteropoden im Untereocän	428
Ptychogyra canalifera	193
Ptychomya elegans	187
Pyramidenkohle	46

Q.

Quarz in Diorit	437
» in Granit	198
» in Oberoligocän-Kiesen	263
» in Porphyroiden	199
» in Uralithdiabas	436
Quarzalbitgesteine bei Schmiedeberg	521
Quarzamphibolite bei Schmiedeberg	517, 521
Quarzbiotithornblendediorit	437
Quarzchloritschiefer bei Schmiedeberg	517, 519, 521
Quarzite des Flözleeren	19
» im Glimmerschiefer	520
Quarzkrystalle	465
Quarzporphyre der Oranienbaumer Heide	258
Quellen bei Großenlüder	476
» im Turon	95
Quellhorizont im Torf Fig. 2	**405**
Quellkehlen	406
Quelllinien	24
Querverwerfungen im Flözleeren	24
» des Produktiven Carbons	69
» an der Ruhr	8

R.

Ramsbecker Erzgänge	246
» Erzlagerstätten	243
» Schichten	245
Randgranit, aplitisch	204
» , feinkörnig	198
Rapana gracillima	192
Rät vgl. auch unter »Keuper, Oberer«	490
Rauchwacke bei Halle	369
Regionalmetamorphose	522
Residuen des Jüngeren Steinsalzes bei Halle	367

	Seite
Rhamnacinium affine	238
Rhotomagensiszone	81
Rhynchonella Cuvieri	89
» *Lummatonensis*	115
» *Neapolitana*	115
» *plicatilis*	93
» sp.	84, 94
Riffkalk des Mitteldevons	113
Rissoina Dupiniana	192
» *incerta*	192
Röt vgl. auch unter »Buntsandstein, Oberer«	
Röt	459
» bei Halle	367
» bei Jena	495, 496
»Rote Wand«	485
Roteisenstein im Pliocän	468
Rötel im Pliocän	468
Rotliegend-Konglomerate	381
» bei Halle	362
Rotliegendes bei Halle	368
» » » , Arkosen im —n	361
» » » , Gipskrystalle im —n	363
» » » , Konglomerate im —n	381
» » » , Letten im —n	361
» » » , Sandsteine im —n	361
» » » , Tonstein im —n	361
» » » , Wellenfurchen im —n	363
» bei Osnabrück	302, 328
» an der Ruhr	72
» in Westfalen	23
Rüdinghauser Verwerfung	70
Rüttenscheider Sattel	63

S.

	Seite
Salicineenhölzer in Talsand	211
Salzton	450
» , grauer, bei Halle	367
Salzwasser im Untereocän-Paleocän Ostholsteins	431
Sandkohle	45
Sandlöß	100
Sandr	529
Sandstein des Obercarbons, Pflanzenreste im	28
» des Produktiven Carbons	27
Sandsteine im Rotliegenden bei Halle	361
Satanella-Überschiebung	72
Sattelspalte des Teutoburger Waldes	307
Säugetiere, diluviale	527
Scalaria Bornhardti Taf. **13**, Fig. 4,	178, 191
» *Clementina*	191
» *Dupiniana*	191
» *Hauthali* Taf. **12**, Fig. 7,	177, 191
» *infulata*	191
» *Menzeli* Taf. **13**, Fig. 7,	177, 191
» *neocomiensis*	191
» *scala* Taf. **12**, Fig. 6	176
Scaphiten-Pläner	92
Scaphites sp.	84
Schaumkalkregion	461
Schaumkalkzone bei Jena	503
Scheuchzerietumtorf	405
Schiefertone des Produktiven Carbons	29
Schilfsandstein	465, 466, 484
Schizodus obscurus	333
» sp.	366
Schizolepis der Jurazeit	231
Schloenbachia varians	80, 81, 84
Schlotheimia angulata	490
Schmideliopsis Zirkelii	238
Schmiedeberger Gneise	517, 518
» Magneteisenerzlager	517
» Plateau Taf. **20**, **21**	268
Schnecken in Gehängelehmen	110
Schollen, tertiäre	276
» , untereocäne, im Diluvium	415

Seite

Schotter der Ruhr 106, 109
Schotterterrassen bei Schmiedeberg 522
Schürbänker Eisensteinflöz . . . 40
»Schwarze Tone« des Nordseeküstengebietes 132
Schwefel in diluvialen Kiesen . . 212
Schwefelkies in Alaunton . . . 285
» in Braunkohle . . 278
» in Diabas 436
» in Diorit 437
» im Tuff 473
Schwerin-Eriner Sattel . . . 63, 66
Schwerspat in Septarien . . . 262
Seeablagerungen in Masuren . . 544
Seeklima-Hochmoore 408
Seitenverschiebung im Carbon Westfalens 77
Seitenverschiebungen im Streichen des Produktiven Carbons . . 70
Senon Schwedens, Pinaster im . 234
Septarien, fossilführend 261
» , Markasit in 262
» , Schwerspat in . . . 262
Septarienton bei Gniest 293
» in der Oranienbaumer Heide . . . 260
Sericitphyllite bei Schmiedeberg . 520
» bei Tschöpsdorf . 517
Sericitschiefer bei Schmiedeberg 517, 520
Sigillaria elegantula 60
Siliqua aequilatera 189
Sinterkohle 45
Sjögrenia crystallophora . . . 238
Soester Grünsand 92
Solarium dentatocarinatum . . . 191
» *ornatum* . . . 175, 191
» *primoplanum* 191
Sole im Eocän 429
» im Turon 94
Solecurtus longovatus 189
Solen Hausmanni 267
Spalten vgl. auch unt. »Störungen« und »Verwerfungen«.
Spaltensystem bei Osnabrück . . 308
Spateisen im Produktiven Carbon 30, 31

Seite

Spateisenstein, Analyse . . . **36, 37**
Spateisensteinflöz von Hattingen 33, 35
Speldorfer Sattel 63
Sphagneto-Vaginetumtorf . . . 407
Sphagnum 408
Sphärolith in Diabas 436
Sphärosiderit 471
» im Produktiven Carbon 31
» im Tuff 473
Sphenophyllum cuneifolium . . . 61
Sphenopteris Bäumleri . . . 60, 61
» sp. 61
Spirifer undulatus 333
Spiriferina fragilis . . . 459, 502
» -Bank 502
» -Bank bei Salzschlirf . 459
Spondylus Roemeri 185
» *spinosus* 93
Staubeckenabsätze 537
Stauchungserscheinungen im Diluvium 537
Staumoränen in Masuren . . . 542
Stausee, glazialer 538
Steinkistengräber in Masuren . . 544
Steinkohlenflöze Westfalens . . 42
Steinmergelkeuper . . . 466, 486
Steinsalz, Jüngeres bei Halle . . 367
Steinsohle des Lößlehms . . . 100
» unter Talsand . . . 212
Stenopora columnaris 494
Stigmaria ficoides 60, 61
Stigmarienbetten 29
Stinkschiefer bei Halle 368
Stock- und Scherenberger Eisensteinflöz 38
Stoppenberger Mulde . . . 63, 66
Störungen vgl. auch unt. »Spalten« und »Verwerfungen«.
Störungen, erzgebirgische . . . 510
» , glaziale 427
» , hercynische . . 308, 510
» , nachmiocäne . 491, 493
» , nordsüdliche . . . 309
» im Emstal 309
» bei Halle 375

Seite

Störungen bei Osnabrück . . . 301
» an der Ruhr . . . 8
Stringocephalenkalk 111
» , Brachiopoden des —s . . 111
Strophalosia sp. 494
Stufe vgl. auch unter »Zone«.
Stufe des *Belemnites Strombecki* . 153
» des *Hoplites* aff. *tardefurcatus* 153
» des *Parahoplites Jacobi* . 153
Subsudetische Braunkohlenformation bei Gräfenhainichen . . 268
Süßwasserbildung des Eocäns . 258
Süßwasserfossilien im Produktiven Carbon 29, 32
Süßwasserhorizonte im Produktiven Carbon 59
Süßwasserschnecken an der Basis des Lösses 100
Sutan-Überschiebung 71
Syenite von Schmiedeberg . . . 519
Sylvin 452
Syndosmya Bosqueti . . . 261, 267
Syringodendron 60

T.

Taeniopteris Lundgreni 230
Taenioxylon Blanfordi 238
» *ingaeforme* 238
» *irregulare* 238
» *multiradiatum* . . . 238
» *varians* 238
Täler im Becken von Münster . 103
» bei Dortmund 103
Tallehm bei Dortmund 103
Talsande bei Dortmund . . . 103
» bei Senftenberg . . . 210
» des Stecknitztales . . 511
» Baumstämme im . . 213
Tardefurcatus-Schichten . . . 152
»Tarras« auf Fehmarn 425
» in Ostholstein . . 415, 416
Taschenlehm 527
Taunusquarzit des Hochwaldes . 442
Tektonik vgl. auch unter »Spalten, »Störungen«, »Überschiebungen«, »Verwerfungen«.

Seite

Tektonik des Culms (an der Ruhr) 8
» des Devons (an der Ruhr) 4, 8
» des Flözleeren . . . 22
» bei Fulda 473
» bei Halle 369
» des Produktiven Carbons (in Westfalen) . 62
» der Ibbenbürener Bergplatte 336
» im Saalegebiet . . . 508
» bei Schmiedeberg . . 514
» in Westfalen 62
Tellina Carteroni 189
» *ovalis* 189
Terebratelbank, dolomitische Ausbildung der . . 460
» bei Salzschlirf . 459
Terebratula depressa 80
» *elongata* 494
» *semiglobosa* 93
» sp. 84
Teredogänge, Abb. **428**
Ternströmiacinium euryoides . . 238
Terrassen bei Dortmund . . . 103
» in Masuren 544
» der Ruhr 104
» der Saar 443
» bei Schmiedeberg . . 522
» schotter des Schlitzbaches 454
Tertiär bei Dortmund, fragliches 97
» bei Düben, Grundwasserverhältnisse 295
» bei Halle 368
» am Hochwald 443
» von Kemberg Taf. **20, 21**
» bei Unna, fragliches . . 108
» -es Holz, in Eisenstein umgewandelt 289
» -e Schollen 276
Tertiärton mit Pflanzen, Striegau 524
Thalassoceras atratum 57
Thetis minor 189

Seite

Thetis Renevieri 189
» *Schaumburgensis* 189
Thracia? 261
» *elongata* 190
» *neocomiensis* 190
» *Nysti* 265
» *Phillipsi* 166, 190
» *Robinaldina* 190
» *Speyeri* 267
» *Teutoburgensis* . . . 190
Titanerz in Diabas 436
Titanit in Diorit 437
Ton, diluvialer . . 109, 113, 135, 384
» , diluvialer, Entkalkung . . 386
» , fluvioglazialer 148
» , interglazialer 391
» , jungglazialer . . . 387, 390
» , miocäner 133, 277
» , oberoligocäner 263
» , Schleswig-Holstein . 133, 413
Toneisenstein im Produktiven Carbon 29
Toneisensteine in Oberoligocän-Kiesen 264
Toneisensteinflöze im Flözleeren . 14
Toneisensteingeoden des Untereocäns 426
Toneisensteingeschiebe, oberoligocäne 267
Toneisensteinkonglomerat im Cenoman 83
Toneisensteinkonkretionen im Flözleeren 15
Toneisensteinkonkretionen im Produktiven Carbon 57
Tonmergel, diluvialer . . 534, 536
Tonschiefer, phyllitische, bei Gräfenhainichen 258
Tonstein des Rotliegenden bei Halle 361
Torf, interglazialer 512
Tornoceras simplex 114
Tourtia bei Dortmund 80
Triangeler Moor 400
Trias bei Jena 493
Trigonia carinata 188

Seite

Trigonia caudata 187
» *ingens* 162, 187
» *nodosa* 162, 188
» *Roelligiana* 188
» *scapha* 188
Trigonocarpus Noeggerathii . . 61
Trochus biserialis 191
» *callistoides* Taf. **12**, Fig. 4 174 191
» *Ewaldi* 191
» *Guelferbytanus* 191
» *Kloosi* 175, 191
» *Oerlinghusanus* 191
» *pulcherrimus* 191
» *quadricoronatus* Taf. **12**, Fig 2 . . . . . 173, 191
» *sericatus* Taf. **12**, Fig. 5, 175, 191
» *Stillei* Taf. **12**, Fig. 3, Taf. **13**, Fig. 2 . . 174, 191
» *Teutoburgensis* 191
» *Tollotianus* 191
» *tricinctus* 191
» *undulatostriatus* 191
Tuff, Einschlüsse im 473
Turbo Antonii 191
» *gradatus* n. sp. Taf **12**, Fig. 1 . . . . . 172, 191
» *helicinus* 494
» *Lühmanni* 191
» *reticularis* 191
» *reticulatus* 173
» *scalariaesimilis* Taf. **11**, Fig. 5, 6 . . . . . 173, 191
» *subclathratus* Taf. **13**, Fig. 1 172 191
Turbonilla gracilior 488
Turmalin in kontaktmetamorphen Porphyroiden 200
Turon, Quellen im 95
» bei Dortmund 86
Turritella quinquangularis . . . 191

U.

Überschiebungen des Produktiven Carbons 71
Unterdevon des Hochwaldes . . 442

Seite

Unterer Buntsandstein bei Salzschlirf 452
» -es Kalisalzlager 450
» -e Kreide 151
» -e Kreide, Bialven der —n 151
» -e Kreide, *Cedrus* in der —n 234
» -e Kreide, Gastropoden der —n 151
» -e Kreide, Pinus in der —n 233
» -e Zechsteinletten 478
» -es Steinsalzlager 450
» -er Zechstein bei Halle 366, 368
Untereocän auf Fehmarn . . . 425
» auf Fehmarn, Crustaceen im 426
» auf Fehmarn, Faseraragonite im . . . 426
» auf Fehmarn, Phosphorite im 426
» auf Fehmarn, Toneisensteingeoden im . 426
» in Ostholstein . 415, 418
Untereocäne Basalttuffe auf Fehmarn 426
Unteroligocän 258
» von Pillau . . . 533
Uralith-Diabas in Neu-Guinea . 436
» -Hornblende in Uralith-Diabas 436
Urstromtäler, Enstehung der . . 215
Urstromtal, südlichstes 207

V.

Vaginetumtorf 407
Venericardia tuberculata . . . 267
Venus neocomiensis . . . 164, 189
» *Schaumburgensis* 189
Vereisung vgl. auch unter »Inlandeis«.
Vereisung bei Detmold 493
» , nordische, Grenze der 493
Versteinerter Wald bei Kairo 234, 238
Verwerfungen vgl. auch unt. »Spalten« und »Störungen« sowie unter »Tektonik«.
Verwerfungen im Flözleeren . . 24

Seite

Verwerfungen als Quellinien . . 24
» bei Halle 375
» im Ibbenbürener Carbon 338
» am Magdeburger Uferrand 268
» an der Ruhr . . 8
» im Saaletal . . . 508
» in Westfalen . . 66
Verwitterung, präoligocäne . . 363
Vorschüttungssande bei Ibbenbüren. Taf. **23**, Fig. 3 . . . 352
Vola atava 186
Vola quinquecostata 186
Voltziensandstein 457

W.

Walchienschichten 356
Waldtorf, jüngerer 398
Wariagebiet Taf. **26** 432
Wasserführung des Turons . . 94
Wasserhorizont im Oberoligocän 267
Wattenscheider Sattel 63
Wealden Englands 234
Wellenfurchen im Rotliegenden bei Halle 363
Wellenkalk vgl. auch unter »Unterer Muschelkalk«.
Wellenkalk in Dolomit umgewandelt 461
» im Saalegebiet . . . 502
» bei Salzschlirf . . . 459
Westerbecker Moor 400
Westfälisches Carbon, Faltung . 22
Westfälische Steinkohle, Gasgehalt der —n 49
Wittener Hauptmulde . . . 63, 64
Wocklumer Kalk 3
Wurzelbett der Steinkohlen . . 29

X.

Xenoxylon phyllocladoides . . . 227

Z.

Zechstein auf Blatt Fulda . . . 448
» auf Blatt Großenlüder 448

	Seite
Zechstein bei Halle 364, 366, 367,	368
» bei Ibbenbüren . . .	330
» bei Ibbenbüren, Brauneisenerz im	334
» bei Ibbenbüren, Dolomitstaub im	335
» bei Ibbenbüren, Eisenmulm im	334
» bei Ibbenbüren, Konglomerate im	332
» bei Ibbenbüren, Spateisenstein im	334
» bei Osnabrück Fig. 1	303, **306**
» bei Salzschlirf . . .	448
Zechsteindolomit bei Ibbenbüren	335
Zechsteinkalk, umgewandelt in Eisenstein	334
Zechsteinkonglomerat	332
Zechsteinletten	478
» bei Halle	369
Zechstein, Mittlerer . 334, 367,	368, 493
Zechsteinschichten, Auslaugung der	374
Zersetzungsprodukte, epidotische	516
» , pinguitische	516
Zinkblende	494
Zirkon in Uralith-Diabas . . .	436
Zittelia elegans	238
Zone vgl. auch unter »Stufe«.	
Zone des *Ammonites varians* . .	80
» des *Desmoceras Keilhacki* .	153
» des *Epiaster brevis* . . .	93
» des *Hemiaster Griepenkerli*	81
» des *Inoceramus Brongniarti*	90
» des *Inoceramus Cuvieri* . .	92
» der *Schloenbachia varians* .	83
» des *Spondylus spinosus* . .	92
Zuwachszonen	221
Zuwachszonenbildung bei Dicotylen	236

Orts-Register.

(Die Meßtischblätter sind gesperrt gedruckt. — Die Zahlen der Seiten, welche Abbildungen, Profile etc. enthalten, und die Tafelnummern sind ***fett*** *gedruckt.)*

Seite

A.

Achim 162, 168
Adventbay 229
Ahlen 54
Ahlerstedt 139
Ahrensburg 138
Albersdorf 414
Alfeld 168
Algermissen . 152, 157, 158, 160, 161 175, 178, 181
Alme 113
Altenbeken 489
Altenkamp 491
Altfeldtal 475
Alt Limmritz 388
Altona 133
Alverdissen 482
Ambergen 347
Ammendorf 368
Andö 232
Angersbach 465, 475
Antigua 238
Aplerbeck 33
Arnsberg 515
Arnstadt 506
Atzmannstein 471
Auer See 543
Aurich 141

B.

Banser See 543
Barkhausen 485
Bausenhagen 83, 84
Beckern 528
Bederkesa 133, 139
Behrenbostel 163
Bennstedt 369
Berchumer Heide 19
Bergedorf 149
Bergenthal 541, 543
Berghofen 33
Berkenthiner Schleuse 512
Berklingen 163, 165
Bettmar . . 159, 161, 166, 179, 182
Bickefeld 70
Bielefeld 92
Bienfeld bei Oberbimbach . . . 465
Bilmerich 80
Bilveringsen . 114, 118, 120, 126, 127 128, 129
Bischofstein 542
Blomberg 483
Bochum 89
Bockrader Tal . . . 331, 339, 352
Bödefeld 245
Böhle 21, 22
Bohnenkamp bei Querum . . . 180
Bönen 64, 68
Borken 96
Börssum 155
Bosselbahn 85
Brambach 288
Brandhorst 257
Bredenbeck . . . 156, 159, 165, 166

Seite

Bremen 139
Brinkamahof 139
Brodau 414
Brodki 529
Brösa 274, 289
Buchholz 311
Bunde 142
Büren 305

C.

Cismar 430
Closewitz 507
Creuzburg 498, 503
Crummesse 510

D.

Dahme 430
Delmenhorst 140
Detmold 477
Dickenberg 343
Dieskau 370
Dingelstädt 498
Dörentrup 492
Dortmund . . 1, 65, 66, 89, 90, 109
Dreihausen 93
Drensteinfurt 74
Düben 274, 276, 283, 286, 291, 298, 299
Dübener Heide 254
Durchwehna 282, 386
Dürrberg 518
Duschnik 528

E.

Eckartsberga 502
Eichenau 454, 468, 470, 474
Eickener Berg bei Melle . . . 484
Eickener Egge 483
Eisenach 500
Eisfeld 498
Elbingerode 195
Eltville 443
Emden 142
Emsbüren 308
Ergste 106
Erlenstruthhof 470
Esens 141
Eversberg 245

Seite

F.

Fehmarn 410
Fehmarnsund 418, 429
Ferch 391
Frankfurt a. O. 388, 395
Franken 484
Frankenroda 502
Franz-Josephs-Land 231
Frettertal 114, 118, 126, 127
Freudenberg 441
Frisoythe 140
Frohne 296
Frömern 82, 91, 101
Fröndenberg . . . 21, 25, 77, 101
Fulda 447, 467, 474

G.

Garenfeld 106
Gartenberg . . . 333, 337, 341, 342
Giebichenstein 358
Giesel 448
Glashügel 518
Gleiner Mühle 385
Glindow 390, **391**
Globigs-Heide 289
Gniest 267, 271
Godenstedt bei Zeven 139
Goerkendorf 542
Goldbeck 319
Görz-Heringsdorf 431
Goslar 171
Göttingen 483
Grömitz 430
Groningen 142
Grönwaldshorst 430
Gr. Dirschkeim 535
Große Lautern See 543
Großenbrode 429
Großenlüder . 447, 454, 460, 471
474, 477
Großhaltern 305
Groß-Oinghaus 312
Gr. Schwülper 158
Gr. Weeden 512
Grube Alexander 245
Grube Aurora 247

Seite

Grube Bastenberg . . . 245, 247
Grube Buchholz 311
Grube Dickenberg 311
Grube Dörnberg 247
Grube Glücksburg 311
Grube Gottesgabe bei Ramsbeck 249
Grube Grimmhold 249
Grube Haina 126
Grube Ilse 289
Grube Marga bei Senftenberg, Taf. 1, 2 207
Grube Marie bei Reuden . . . 256
Grube Wilhelm 281
Grube Willibald 247

H.

Haarstrang 108
Hagen 16, 20, 107, 108
Haimberg 476
Hainzell 473
Halbe Mond 296
Halle a. S. 354, 499
Hamburg 136
Hamm 43, 93, 103
Hammerbach 296
Harsefeld 139
Harsum 156, 166
Harte Berg 518
Haselhecke bei Zell 448
Haspe 13, 15
Hattingen 20
Haus Lenninghausen 18, 106
Haus Villigst 18
Heckelgraben 471
Hedwigsberg 519
Hedwigsburg 154, 159
Heeren 64
Heiligenhafen Taf. 25 . 414, 427, 429
Heidemühle 140
Heiden 484
Heidenoldendorf 478
Heldburg Taf. 17 . . . . . .
Hellweger Tal 92, 95, 102
Hemer 7
Henriettenhof 430
Herdecke 108

Seite

Hermeskeil 441
Hildesheim . 158, 159, 165, 166, 168 173, 174, 177, 179
Hochwald 441
Höveringhausen Taf. 23, Fig. 3 .
Hohenbocka 209
Hoheneggelsen 155, 159, 167, 173, 181
Hohenlimburg 16
Hohenlubast 385
Hohenprießnitz 282
Hohen Syburg 105
Hohleberg 461
Hohnekopf 195, 202
Holstein 149
Horas 476, 477
Hörde . . 1, 16, 19, 20, 34, 105
Horn-Sandebeck 483
Hörselberg 506
Hufeisenhäu 194
Hüggel 302, 325, 349
Hühnerküppel 475, 560
Hüingsen 17
Hummelsbüttel 138

I.

Ibbenbüren Taf. 22 301
Ihme 155, 159, 165, 166
Iserlohn 17

J.

Jena 493, 495, 502, 507
Jever 141
Johannettental bei Detmold 478, 481

K.

Kaisberg bei Herdecke . . . 10, 25
Kaiser-Wilhelmsland Taf. 26 . . 432
Kaiserhof (Domäne) 530
Kälberberg 352
Kamen 1, 89, 103, 109
Kastendamm 159, 163, 181
Kastorf 513
Katharinenhof 425
Kattowitz 394
Kekitten 542, 544
Kell 441

	Seite
Kellerwald	112
Kemberg	269, 257, 279
Kettenwenne	56
Kirchhörde	33
Klauen	156
Kl. Berkenthin	511
Kleinheiligkreuz	448
Klein-Leipisch	209
Kleinlüder	471, 472, 473, 477
Klein-Oinghaus	346
Klentsch	258
Klettwitz	209
König-Karls-Land	225
Königsborn	94
Königshof	530
Königszelt	524
Köplitz	287
Koselau	430
Kospeda	509
Krausenstein	542
Krüzen bei Lauenburg	138
Kunersdorf	388

L.

Lahr	73
Landenhausen	455, 470, 475
Langeland	489
Langenberg bei Großenlüder	460
Langendreer	89
Langensalza	484
Lauenburg	133, 136, 389, 396
Lauterbach	476
Lehesten	508
Leistrup	490
Lengerich	56
Lennetal	16
Lenninghausen	107
Lensahner Meierei	429
Lesgewangminnen	404
Lichtenau	489
Lindhorst	162
Litthausdorf	535, 536
Löbnitz	282
Lochstädt	533
Lohne	308
Losheim	441
Louis-Philipps-Land	228
Lötzen	389
Loxstedt	140
Lubast	277
Lübeck	389, 396
Lummaton	126
Lüneburg	139
Lützeroda	508

M.

Martensberg	347
Mauskow	388, 396
Meller Berg	483
Meiningen	499
Menden Taf. **1, 2**	1, 20, 68, 73, 107
Merzbach	468
Mesterscheid	3
Mettingen	347
Miescisk	532
Mombassa Taf. **19**	225
Moorberg bei Sarstedt	159
Moorhütte	164, 176
Mörs	260
Moringen Taf. **17**	223
Moschwig	287, 289
Mosebeck	491, 492
Münster i. Westf. Taf. **1, 2**	1
Müs	464, 475

N.

Naumburg	493, 497, 503, 505
Nedder-Averbergen	132
Nerkewitz	507, 509
Netra	503
Neuenheerse	489
Neu-Guinea Taf. **26**	432
Neuhäuser	534
Neuhof-Romerz	447
Neustadt am Rübenberge	173
» in Holstein	411
Nieder-Eving	99
Niederwillingen	506
Nieheim	492
Niemegk	388, 395, 396
Nietleben	369
Nörde bei Warburg	481

Seite

O.

Oberbimbach . . . 457, 463, 468
Oberg 164
Odenberg b. Gudensberg i. Hessen 265
Oderberg 396
Öse 5, 6, 68
Ohrberg bei Hameln . . . 482, 484
Oldenburg 141
Osnabrück 301, 482, 490
Osterwald 159, 163, 165
Ostfriesland 141
Ostsimmern 107
Othfresen 175

P.

Paffrath 113
Papenburg 141
Papendorf 397
Passendorf Taf. 24 367
Petersberg 357
Piesberg 349
Pillau 533
Plaue 499
Podrzewie 531
Pölchow 397
Porstendorf 493
Püsselbüren 317

R.

Rädigke 388, 395
Ramsbeck 243
Ratzeburg 513
Rauske 527
Reh im Lennetal 17
Reinharz 275, 276, 287
Resse 155
Reuden 256, 260
Rheine 308
Rietz 384
Ripphof 471, 472, 473
Rodde 307, 308
Rödel 505
Rommerz-Neuhof 447
Rothfließ 541
Rotta 267
Rudelsburg 507

Seite

Ruhland 209
Ruhrtal 18, 104
Rütenbrock 150

S.

Sachau 283
Sachsenhagen 165
Saerbeck 56
Salzschlirf . . . 447, 455, 468, 470
Sande 149
Sängersberg 454
Sarstedt 154, 159, 163, 166, 173, 177 180, 181
Sauerbaum 541, 543
Sauerland 112
Schafberg . . . 309, 312, 336, 349
Schälkerheide 17
Schelk 90
Schierke 194
Schillingen 441
Schkona . . 280, 282, 283, 385, 386
Schmiedeberg . . . 280, 296, 514
Schnaditz 286
Schubertsburg bei Jena . . . 508
Schwemsal . . . 270, 274, 276, 385
Schwerte 25, 105
Seekamp 430
Seeste 308
Senftenberg 207, 209
Setzsteig 395
Sickels 474
Siett 138
Siggeneben 430
Simmern 107
Sirksrade 512
Söderberg 475
Soest 92, 93
Söllichau . . . 271, 299, 385, 395
Stackelitz 387
Stade 146
Stadthagen 165
Stadtilm 499
Stadtremda 499
Steinbach bei Hohne . . . 194, 502
Steinbeck 333
Steinkopf 197

Seite

Steinküppel 476
Steinheim 479, 483
Stieglitz 528
Streitberg 524
Strickherdicke 90
Striegau 524
Strohwalde 267
Sülzenberg 495
Süntel 165
Sütel 431

T.

Taubenstein bei Wetzlar . . . 127
Teistimmen 540, 543
Tenkitten 536
Tesperhude 136
Teutoburger Wald 307
Teutschental 499
Tiefensee 282
Timmendorf 430
Timmern 173, 180
Todendorf 417
Tornau 274, 282
Treffurt 495, 498
Triangel **405, 406, 408**
Trittau 138
Tschöpsdorf 514

U.

Ülzen 139
Ützhausen 454
Uffeln 323, 331, 333, 343
Uffhausen 477
Unna 1, 81, 89, 90, 91, 93, 94, 108, 109
Unterbimbach 470

V.

Vacha 499
Vahlhausen 490
Varel 140
Velbert 4
Verlemann Taf. **23**, Fig. 2 . . . 331
Vierzehnlinden 508
Villigst 107
Villmar 114
Vinte 306, 308

Seite

Vlotho 482
Vöhren 158
Vöhrum 181
Voigtsdorfer Höhen 542

W.

Wachtmeister 268
Wadern 441
Wagrien 410
Wahmbeck 481, 491
Waldgirmes 126
Waldhof 282
Wallmichrath 4
Waterneversdorf 431
Weißestein 470
Wengoyer See 541, 543
Wenzen . . . . . Taf. **18**, Fig. 5
Werder 390
Werl 85, 92
Werlte 150
Werseburg 340, 351
Wersen 305, 308
Wesel 23
Westerbecker Moor 400
Westerstede 140
Westfalen, südliches 112
Wickensen 481
Wiesbaden 443
Wiesederfehn 140
Wiesenmühle 467
Wilberg 490
Winschoten 133, 142
Wispelohn 471, 473
Witten Taf. **1—3** 1, 81, 89, 90, 107, 108
Wittmund 141
Wolborough 126
Wolfsberg 519
Wormketal 196
Wörblitz 283, 367
Wutha 506

Z.

Zakrzewko 529
Zeche Adele 40
Zeche Adolf von Hansemann . 52, 94
Zeche Anneliese 72

	Seite
Zeche Auguste Viktoria	58, 63
Zeche Bickefeld	50
Zeche Blankenburg	48
Zeche Bonifacius	62
Zeche Buchholz	311
Zeche Carl Wilhelm	40
Zeche Caroline	48, 60, 61
Zeche Charlottenburg	61
Zeche Concordia	53
Zeche Consolidation	51, 52
Zeche Constantin der Große	51, 57
Zeche Crone	50
Zeche Damasus	39
Zeche de Wendel	43, 51, 53, 66, 72
Zeche Deutschland	49
Zeche Dickenberg	311
Zeche Dorstfeld	53
Zeche Eisenstein	34
Zeche Erin	96
Zeche Freiberg	60, 61
Zeche Freie Vogel	34, 40
Zeche Friedrich der Große	62
Zeche Friedrich-Wilhelm	334
Zeche Friederika bei Bochum	58
Zeche Fürst Hardenberg	53, 65
Zeche General Blumenthal	35, 46
Zeche Gladbeck	58
Zeche Glückauf Tiefbau	51
Zeche Glücksburg	311
Zeche Gottessegen	60
Zeche Graf Bismarck	35
Zeche Graf Moltke	58, 74
Zeche Grimberg	65
Zeche Hamburg	50
Zeche Hannibal	35, 59
Zeche Hannover	52
Zeche Hansa	65, 94
Zeche Hasenwinkel	34, 51
Zeche Hektor	334, 349
Zeche Herkules	40
Zeche Hoffnung	57
Zeche Holland	52
Zeche Joachim	62
Zeche Kaiser Friedrich	62
Zeche Kölner Bergwerksverein	51
Zeche Königin Elisabeth	51
Zeche Königsborn	34, 50, 51, 68
Zeche Landrath	38
Zeche Lothringen	34
Zeche Mansfeld	66
Zeche Margarethe	60, 61
Zeche Maria Anna	57
Zeche Massen	50
Zeche Maximilian	66
Zeche Minister Achenbach	52, 66
Zeche Minister Stein	96
Zeche Monopol	70
Zeche Mühlenberg	39
Zeche Neu Lahn	39
Zeche Neumühl	53
Zeche Neu-Stüter	39
Zeche Oberhausen	51
Zeche Pauline	61
Zeche Perm	334
Zeche Preußen I u. II	65
Zeche Prinz Friedrich	40
Zeche Prinz Schönaich	66
Zeche Rheinpreußen	51, 59
Zeche Scharnhorst	93
Zeche Schlägel und Eisen	62
Zeche Schürbank	34, 49, 60, 61
Zeche Shamrock	53
Zeche Steinbank	57
Zeche Theodor	40
Zeche Trappe	61
Zeche Viktoria	57
Zeche Viktoria Mathias	52
Zeche Vollmond	51
Zeche Vorwärts	82
Zeche Walfisch	49, 57
Zeche Werne	53, 68
Zeche Westfalen	66, 72
Zeche Wiendahlsbank	61
Zeche Wilhelmina Viktoria	35, 52, 62
Zscherben	369
Zschiesewitz	277
Zwätzen	508

Druckfehler und Berichtigungen.

Jahrbuch 1907.

Seite 145 Zeile 8 von unten lies: »südwestlich« statt »nordwestlich«.
» 766 » 11 » oben: hinter »Rittergut« ist einzuschalten »Sassenhagen«.
» 768 » 9 » unten lies: »?Miocän-Scholle« statt »Miocänscholle«.
» 768 » 8 » » » »Diluvium« » »Unter-Oligocän?«.
» 768 » 7 u. 6 » » » »?Mitteloligocän« » »
» 768 » 5, 4, 3, 2, 1 von unten lies: »?Unteroligocän« statt »Unteroligocän«.

Jahrbuch 1908.

Teil I.

Seite 533 Zeile 8 von unten lies: »Os« statt »Ås«.
» 535 » 6 » » » »westlichsten« statt »westlichen«.
» 536 » 4 » oben » »südlicher« statt »seitlicher«.
» 568 » 18 » unten » »nordwestlicher« statt »nordöstlicher«.
» 578 » 12 » » » »144« statt »134«.
» 587 » 1 » » : »die Zahl 190 gehört in die Spalte »obere präglaziale Terrasse«.
» 587 » 33 » » lies: »136« statt »134«.
» 694 » 8 » oben fehlt vor »Ich« das Anführungszeichen.
» 695 » 8 » unten lies: »Identität« statt »Indentität«.
» 696 » 12 » » » »aufweist« statt »aufweisen«.

Teil II.

Seite 191 Zeile 1 von unten lies: »*Natica*« statt »*Narica*«.

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

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej