

Jahrbuch
der
Reuss. Geolog.
Landesanstalt

37, 1

1918

Do
1588

Do 1588 (N)

39 Taf.

BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

Jahrbuch

der

Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt

zu

Berlin

für das Jahr

1916.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
T 15008

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

Band XXXVII, Teil I.

Wpisano do inwentarza
ZAKŁADU GEOLOGJI
Dział B Nr. 76.
Dnia 18. X. 1946.

Berlin.

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

1918.

7

Inhalt.

	Seite
A. Riedel (†): **Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie der Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks.** (Hierzu Tafel 1—18 und 5 Textfiguren)	1—116
E. Stolley: **Über einige Ceratiten des deutschen Muschelkalks.** Ergänzungen zu A. Riedel's Abhandlung: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks. (Hierzu Tafel 19 und 20)	117—143
O. Grupe: **Über Jüngeren und Älteren Löß im Flußgebiet der Weser.** (Mit 7 Textfiguren)	144—163
H. Schroeder: **Eocäne Säugetierreste aus Nord- und Mitteldeutschland.** (Hierzu Tafel 21 und 22)	164—195
W. Kegel: **Über Oxford-Geschiebe aus Pommern.** (Hierzu Tafel 23 und 24 und 2 Textfiguren)	197—224
J. Stoller: **Ein Diluvialprofil im Steilufer der Werre bei Nienhagen unterhalb Detmold und seine Bedeutung für die Gliederung des Diluviums jener Gegend.** (Mit 3 Figuren) .	225—246
R. Richter: **Die Entstehung der abgerollten »Daleider Versteinerungen« und das Alter ihrer Mutterschichten.** (Hierzu Tafel 25—27)	247—259
E. Hüffner: **Beiträge zur Kenntnis des Devons von Bithynien.** Auf Grund der Aufsammlungen von Herrn Dr. Endriss bearbeitet. (Hierzu Tafel 28—30 und 1 Textfigur)	260—357
G. Gürich: **Graptolithenschiefer von Alt-Jauer**	358
F. Broili und E. Fischer (†): **Trachelosaurus Fischeri nov. gen. nov. sp.** Ein neuer Saurier aus dem Buntsandstein von Bernburg. (Hierzu Tafel 31, 32 und 15 Figuren im Text)	359—414
P. Michael: **Die Ilmtalstörung bei Weimar.** (Hierzu Tafel 32—35 und 1 Textfigur)	415—442
G. Dahmer: **Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins. I.** (Hierzu Tafel 36—39 und 4 Textfiguren) . .	443—526
Sach- und Orts-Register	527—542

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
15008

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie der Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks.

Von Herrn **Adolf Riedel** (†).

Hierzu Tafel 1—18 und 5 Textfiguren.

Geleitwort.

Am 21. November 1914 starb der Verfasser dieser Abhandlung, Adolf Riedel, bei Hardecourt in Nordfrankreich als Kriegsfreiwilliger des 1. bayrischen Leibregiments den Tod für das Vaterland. Mit ihm schied ein begeisterter Jünger seiner Wissenschaft aus dem Kreise der Lebenden, ein Mensch von seltener Reinheit des Herzens und einer Weichheit und Empfindsamkeit des Gemütes, die, ein Erbteil elterlichen Künstlersinnes, ihn in besonderem Grade für alles Schöne und Edle empfänglich machten und ihm alles Niedrige und Gemeine als seinem inneren Wesen unverständlich fern hielten.

Die Liebe zur Natur führte ihn der Geologie zu, und noch kurz vor seinem Auszug ins Feld konnte er die Arbeit abschließen, die als erster Niederschlag eingehender Studien im deutschen Muschelkalk ihm zugleich die akademische Doktorwürde bringen sollte. Gern, doch wehmütigen Sinnes, erfülle ich als sein Lehrer und Freund das ihm gegebene Versprechen, die Herausgabe dieser seiner Dissertation in die Hand zu nehmen, falls er nicht heimkehren sollte. Ein erstes Glied sollte sie sein in einer Reihe weiterer Arbeiten, die fußend auf den trefflichen Studien E. Phi-

LIPPI's eine Ergänzung und Erweiterung unserer Kenntnis des deutschen Muschelkalks, insonderheit der ihm seit längerem vertrauten Ceratiten, liefern sollte. Sein besonders durch die Teilnahme an den großen Exkursionen des Geologenkongresses in Canada geschulter Blick für größere und tiefere Zusammenhänge ließ ihn hier eine Arbeit vollbringen, die als Denkmal seines Fleißes und seiner Fähigkeiten ihm einen ehrenvollen Namen in der Wissenschaft, welcher er seine ganze Kraft und sein ganzes Streben gewidmet hatte, sichern wird. Dies möge denen, die ihm im Leben die nächsten waren und die ihn jetzt so jäh scheiden sehen mußten, den vielen auch, denen er als Mensch lieb und wert war, zum Troste dienen. — Ave, pia anima!

Braunschweig, im Januar 1915.

E. Stolley.

Vorwort.

Die Anregung zu vorliegender Arbeit ist von Herrn Professor STOLLEY ausgegangen. Ihre Anfänge liegen schon in der von mir in Braunschweig bearbeiteten Preisaufgabe: Beiträge zur Gliederung der Triasformation in Braunschweig und angrenzenden Gebieten (56). Auch das der Arbeit zugrunde liegende Material an Ceratiten gehört zum weitaus größten Teile der Braunschweiger Hochschulsammlung und wurde, soweit es neueren Datums ist, von Herrn Professor STOLLEY und mir in den letzten Jahren besonders im subhercynischen Gebiete, um Hildesheim und an der Weser gesammelt. Der Wert des bis jetzt auf rd. 1600 Stück angewachsenen Braunschweiger Materials liegt vor allem in der möglichst genauen Horizontierung, sowie in der sorgfältigen Präparation, an der ich freilich selbst nur wenig Anteil habe.

Meine eigenen Aufsammlungen beziehen sich hauptsächlich auf die Höhenzüge nördlich des Harzes, und zwar kommen vor allem Rieseberg, Dorm, Elm, Ösel, Asse und der nördliche Salz-

gitterer Höhenzug, ferner auch der Hildesheimer Wald, die Umgebung von Kreiensen a. d. Leine und von Daspe a. d. Weser in Betracht. In Mitteldeutschland machte ich in der Umgebung von Erfurt und Coburg Exkursionen. In Süddeutschland lernte ich den Oberen Muschelkalk hauptsächlich in der Würzburger, Stuttgarter und Bayreuther Gegend unter Führung der Herren Dr. SCHLAGINTWEIT, Oberlehrer STETTNER und Hauptlehrer FROSCH kennen.

Zum Vergleich und zur Ergänzung wurden die Ceratiten der Universitätssammlungen in Göttingen, Halle a. S., Jena, Breslau, Würzburg, Tübingen, Heidelberg, Straßburg und München, des Museums für Naturkunde und der Königl. Geol. Landesanstalt in Berlin, des Oberbergamtes in München, des Naturalienkabinetts in Stuttgart, des Römer-Museums in Hildesheim und des Museums in Coburg, ferner die Privatsammlungen der Herren Pfarrer ENGEL in Kl. Eislingen und Hauptlehrer FROSCH in Bayreuth herangezogen.

Zu großem Danke bin ich meinen Lehrern in München, den Professoren ROTHPLETZ, BROILI und STROMER VON REICHENBACH und Dr. DACQUÉ, verpflichtet, die durch mancherlei Anregung meine Arbeit förderten. Besonderen Dank schulde ich Herrn Professor STOLLEY, der mich bei meiner Arbeit stets durch Rat und Tat unterstützte.

Für Überlassung von Ceratiten, für schriftliche oder mündliche Unterstützung möchte ich auch an dieser Stelle meinen Dank den Herren Professoren BECKENKAMP, BENECKE, BEYSCHLAG, BRANCA, FRAAS, FRECH, HAUTHAL, POMPECKJ, SALOMON, WALTHER, WILCKENS, ZIMMERMANN, Dr. ASSMUS, Dr. v. BÜLOW, Dr. DIENER, Pfarrer ENGEL, Stabsarzt FISCHER, Hauptlehrer FROSCH, Dr. HAHN, Dr. HARBORT, Dr. SCHLAGINTWEIT und Oberlehrer STETTNER ausdrücken.

München, im Juli 1914.

ADOLF RIEDEL.

Einleitung.

Motto: Ceratiten werden immer und überall Hauptleiter zur Bestimmung der Formation des Muschelkalks bleiben; ..... Sie sollten daher auch genau bestimmt und beschrieben sein; allein so viele unserer deutschen Paläontologen sich mit ihnen beschäftigt haben, immer noch bleiben ihre Beschreibungen wenig genügend und lassen das Eigentümliche dieser Gestalten nicht gehörig hervortreten. Möge mein Versuch, diese Ammonitenfauna einer neuen Durchsicht zu unterwerfen, bald andere zu etwas Besserem reizen.

Leopold v. Buch.

Diese Worte L. v. Buch's (14) gelten auch heute noch. Keine andere Ammonitengruppe ist so vernachlässigt worden wie die deutschen Ceratiten. Die Kreide-, Jura- und alpinen Trias-Ammoniten sind immer wieder in umfangreichen Monographien behandelt worden, nur die germanischen Trias-Ammoniten blieben unbeachtet. 1901 begann Philippi (16) als erster die große Formenfülle in einer größeren Arbeit zu beschreiben. Diese wird für alle späteren Werke über die deutschen Ceratiten grundlegend bleiben. Obwohl Philippi auf S. 4 seiner Arbeit schreibt: »Leider bin ich mir bei der Niederschrift dieser Zeilen bewußt, daß ich dieser Doppelaufgabe (»einer paläontologischen und stratigraphischen Bearbeitung« d. Verf.) nur zum kleinsten Teil gerecht geworden bin«, fand sich in den folgenden Jahren kein Nachfolger. Auch meine hier vorliegende Arbeit kann nicht im entferntesten, weder in paläontologischer noch in stratigraphischer Hinsicht, als erschöpfend gelten, doch hoffe ich, in beiden Richtungen einen Fortschritt zu bringen. Am wenigsten konnte ich auf die geologisch jüngeren Ceratiten eingehen, da diese in dem engeren Beobachtungsgebiet nördlich des Harzes zu selten anstehend zu finden sind. Daher trifft es sich günstig, daß Benecke in einer Monographie über Elsaß-Lothringen gerade diese Formen ausführlicher behandeln will.

Für die vorliegende Arbeit wurde ein relativ kleines Gebiet nördlich des Harzes möglichst genau studiert, und dann versucht, die gewonnenen Ergebnisse auf ferner liegende Gegenden anzuwenden. Anderseits konnten manche im engeren Beobachtungsgebiet offen gebliebene Fragen durch Untersuchungen in Mittel-

und Süddeutschland beantwortet werden. Um aber die in dieser Arbeit erlangten Ergebnisse auf das ganze Verbreitungsgebiet des deutschen Oberen Muschelkalkes anwenden zu können, bedarf es noch in ganz Deutschland vieler Kleinarbeit.

Die Ceratiten sind in den Sammlungen überaus häufig anzutreffen. Wenn PHILIPPI (46) ihre Zahl auf 10 000 schätzt, so wird er damals wohl ziemlich das Richtige getroffen haben. Heute wird ihre Zahl noch um ein Beträchtliches höher anzunehmen sein, da gerade in jüngster Zeit das Interesse an den Muschelkalk-Ammoniten augenscheinlich zugenommen hat. Trotz der Größe des Materials ist es jedoch zum größten Teile für stratigraphische Zwecke ziemlich unbrauchbar. Die Fülle der verschiedenen Formen allein kann auch nur einen geringen Beitrag zur paläontologischen Kenntnis der Ceratiten liefern, wenn nicht eine genaue Horizontangabe, die meist fehlt, vorhanden ist.

Die Ceratiten sind im Oberen Muschelkalk zahlreich vertreten. Meistens werden sie nicht im Anstehenden gesammelt, obwohl sie bei einiger Mühe recht gut auch aus diesem zu gewinnen sind. Bis jetzt gelang es mir, fast in jedem Bruche nördlich des Harzes wenigstens einige Formen anstehend zu sammeln. Einzelne Arten, wie z. B. *C. robustus*, *C. compressus* und *C. spinosus*, können an gewissen Stellen, z. B. am Elm und an der Asse, geradezu gesteinsbildend auftreten. Auch in Süddeutschland gibt es ähnliche Schichten. Ich erinnere hier nur an STETTNER's (61) Ceratitenpflaster.

Der Erhaltungszustand der Ceratiten ist meistens nicht günstig, so daß sich ungefähr nur der fünfte Teil des Gesamtmaterials, also etwa 300 Stück, paläontologisch voll verwerten ließ. In der Regel ist nur eine Seite der Ceratiten gut erhalten, die andere dagegen ist stark korrodiert. Häufig sind auch beide Seiten stark zerstört. Den besten Erhaltungszustand trifft man bei den in den weicheren Schichten, den mergligen Tonen, liegenden Stücken an. Nicht gut erhalten sind sie in massigeren Kalkbänken oder feinsandigen Schichten. PHILIPPI (46) erwähnte bereits, daß der so häufig schlechte Erhaltungszustand primär

sei. Bevor die Ceratiten durch eine neue Sedimentdecke geschützt wären, seien sie durch das Meereswasser angeätzt worden. Dieser Vorgang fand auf beiden Seiten statt, wenn das betreffende Stück infolge Strömung seine Lage veränderte.

Die Ceratiten lassen sich bei einiger Mühe ziemlich gut präparieren, so daß man zuweilen auch die inneren Windungen freilegen kann. Diese Sorgfalt ist aber leider bisher erst in den wenigsten Fällen angewandt worden; auch Philippi's Originale sind zum großen Teile nicht präpariert oder doch nicht so präpariert, wie es hätte geschehen können. Damit hängen manche Mängel der sonst so gut wirkenden Abbildungen Philippi's zusammen. Eine Verschönerung auf Kosten der Richtigkeit, wie sie nachweislich auch bei Philippi mehrfach stattgefunden hat, ist der Sache nicht dienlich; sie ist an diesem Orte stets vermieden worden, wo sie Anlaß zu Täuschungen geben könnte.

I. Paläontologischer Teil.

Allgemeines.

Die Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalkes unterscheiden sich in ihrem ganzen Habitus derart von allen anderen Ammonitengattungen, daß sie mit Recht eine Sonderstellung beanspruchen können. Sie sind aber auch so verschieden von den alpinen Ceratiten, daß sie auch von diesen getrennt werden müssen. Philippi (46) hat bereits ausführlich auf die Unterscheidungsmerkmale aufmerksam gemacht. Berücksichtigt man ferner, daß de Haan (28) die Gattung *Ceratites* nicht für alpine Arten aufstellte, daß dagegen drei seiner Arten ziemlich sicher aus dem germanischen Muschelkalk stammen, so muß der Gattungsname *Ceratites* auf die Ammoniten des deutschen Oberen Muschelkalkes beschränkt bleiben. Um Mißverständnisse in der Nomenklatur und Stratigraphie zu vermeiden, wäre es sehr zweckmäßig, im Gegensatz zu den deutschen Ceratiten den alpinen,

sibirischen, indischen, amerikanischen usw. Ceratiten andere Gattungsnamen zu geben oder sie zu anderen Gattungen zu stellen. Letzteres haben PHILIPPI und DIENER bereits bei mehreren Arten getan.

PHILIPPI (46) hat bei einigen Ceratiten die Trinomenklatur angewandt und unterscheidet z. B. einen *Ceratites nodosus laevis* und einen *Ceratites nodosus minor*. BENECKE (6) fügte neuerdings noch einen *Ceratites nodosus major* hinzu. Solange diese Art der Benennung nur für gleichzeitige Variationen eines Typus angewandt bleibt, ist sie durchaus zweckmäßig, in jedem anderen Falle hingegen zu vermeiden.

Die Merkmale der hier zu behandelnden Ceratiten zerfallen in konstante und veränderliche. Zu den konstanten gehören die Wohnkammerlänge und die Sutur. Veränderlich sind der Querschnitt, wahrscheinlich der Mundrand, die Windungszunahme, Scheibenzunahme, Involution, Skulptur und Größe. Die veränderlichen Merkmale kommen allein für die Aufstellung der Arten in Betracht.

Schale.

Über die Schale der Ceratiten läßt sich leider nur Negatives berichten. Bei keinem Stück fanden sich sichere Reste derselben vor. Bei den »Schalenstücken« stellte es sich bis jetzt immer heraus, daß man es mit sekundär ausgeschiedenem Kalkspat zu tun hat. PHILIPPI (46) schreibt S. 22 über ein von F. ROEMER beschriebenes Fragment, das sogar noch Reste der ursprünglichen Perlmutterschale aufweisen soll. Das betreffende Stück, das auch mir vorlag, ist stark korrodiert. Es zeigt allerdings an einzelnen Stellen Perlmutterglanz. Doch rührt dieser vermutlich von einem feinen metallischen Überzug her, da es sonst nicht zu erklären ist, wie sich gerade bei einem derart angeätzten Ceratiten die feine Perlmutterschale hätte erhalten können.

PHILIPPI erwähnt, daß die Schale der Ceratiten meist bereits während der Sedimentation aufgelöst wurde. Den besten Beweis hierfür bietet die in unzähligen Fällen zu machende

Beobachtung, daß *Placunopsis ostracina* unmittelbar auf dem Steinkerne aufsitzt. Immerhin läßt der sekundär ausgeschiedene Kalkspat wenigstens die Dicke der ursprünglichen Schale ziemlich sicher erkennen. Diese kann nur dünn gewesen sein und besaß nur auf den Dornen eine geringe Verdickung.

Wohnkammer.

Die Länge der Wohnkammer beträgt fast immer genau die Hälfte eines Umganges. Hin und wieder kommen geringe Abweichungen von dieser Regel vor. Erscheint die Wohnkammer zuweilen kürzer, so ist es allerdings schwierig, festzustellen, ob die Gesteinsbeschaffenheit nicht einen Mundrand vortäuscht. Leichter ist festzustellen, daß die Wohnkammer zuweilen die Länge eines halben Umganges etwas übersteigt. Genau gemessen schwankt ihre Größe zwischen $^2/_5$ und $^3/_5$ des letzten Umganges. Diese relativ kurze Wohnkammer veranlaßte v. Arthaber (3), in seiner Systematik der triadischen Ammoniten die Ceratiten zu den *Mikrodoma* zu stellen.

Mundrand.

Nur an wenigen, aus den unteren Ceratitenschichten stammenden Exemplaren ließ sich der Mundrand einigermaßen sicher beobachten. Im wesentlichen scheint Philippi (46) recht zu haben, wenn er einen geraden Verlauf mit schwachen Einbuchtungen annimmt. Einige Wohnkammern der mir vorliegenden Stücke besitzen einen fast geradlinigen Verlauf (s. Taf. 18, Fig. 3). Andere weisen auf der Seitenmitte eine deutliche Vorbiegung auf; so gibt Taf. 18, Fig. 4 den Mundrand eines *Ceratites pulcher* wieder, der beiderseits ein starkes Zurückgehen der Linie gegen die Außenseite hin zeigt. Häufiger erweitert sich die Wohnkammer nach beiden Seiten und läßt kurz vor ihrem Ende leichte Einschnürungen erkennen. Diese Erscheinungen müssen dann auftreten, wenn bei den skulpturierten Formen der Mundrand gerade in die Region eines Seitenwulstes fällt.

Indirekt kann man auch aus den Anwachsstreifen auf die Beschaffenheit des Mundrandes schließen. Bei *Ceratites flexuosus*

und bei anderen älteren Arten treten schwach sichelförmige Anwachsstreifen auf, die sicherlich dem Verlaufe des Mundrandes entsprechen. Auf der Externseite verlaufen sie in einem nach außen konvex gerichteten Bogen, dann folgt im oberen Drittel der Flanken eine schwache Mulde, und schließlich ziehen sie ziemlich geradlinig zum Nabelrande herab.

Die Mundränder geologisch jüngerer Formen, z. B. des *Ceratites spinosus* und *C. nodosus*, erwecken den Eindruck, als ob sie ganz geradlinig verliefen. Doch ist bei diesen Arten das wirkliche Wohnkammerende infolge der ungünstigen Gesteinsbeschaffenheit noch seltener erhalten und besonders schwer festzustellen.

Der Verlauf des Mundrandes scheint von der Höhe und Breite der Windung abhängig zu sein. Je hochmündiger, flacher und involuter eine Form ist, desto differenzierter ist der Verlauf des Mundrandes. Bei evoluten Formen mit quadratischem Windungsquerschnitt scheint er dagegen geradlinig zu sein.

Die bisherigen Beobachtungen genügen nicht, um die Frage zu entscheiden, ob bei den Ceratiten der Verlauf des Mundrandes überhaupt eine systematische Bedeutung besitzt.

Sutur.

Die Sutur ist von PHILIPPI (46) auf S. 9—13 so ausführlich geschildert und abgebildet, daß nur der Vollständigkeit halber die Hauptzüge kurz wiederholt und einige Ergänzungen hinzugefügt seien.

Auf der Außenseite befindet sich der durch einen meist spitzen Mediansattel halbierte Externlobus. Diesem folgen vier Sättel von zumeist sich verringernder Breite und Höhe, ein Externsattel, zwei Lateralsättel und ein Auxiliarsattel. Zwischen diesen Sätteln liegen drei Loben mit in der Regel abnehmender Tiefe und Breite, zwei Lateralloben und ein Auxiliarlobus. Mehr oder weniger zahlreiche Auxiliarzacken folgen bis zum Nabelrand. Die Sättel sind ganzrandig, die Loben gezähnelt. Dies sind die konstanten, fast immer wiederkehrenden Suturelemente.

Von den im folgenden geschilderten Hauptvariationen sei vorweg gesagt, daß ihnen keine systematische Bedeutung zukommt. Im allgemeinen steht die Richtung der Sutur senkrecht zum Nabelrand; doch ist sie nicht selten auch schiefwinklig zu ihm gerichtet. Der kleine Mediansattel ist von recht verschiedener Höhe, im extremsten Falle erhebt er sich gar nicht aus dem Externlobus hervor. Die Höhe und Breite der Sättel und die Tiefe der Loben variieren ganz außerordentlich. Bei den großen Formen nehmen sie naturgemäß an Breite zu, da sich hier dieselben Suturelemente über einen größeren Raum verteilen müssen. Bei Formen mit schmaler Windung pflegt der Höhenunterschied zwischen Lobus und Sattel am größten zu werden; auch werden bei ihnen hauptsächlich die Loben recht schmal. Die oben erwähnte regelmäßige Abnahme der Höhe und Breite der Sättel und Loben hat häufig Ausnahmen. Nicht selten ist z. B. die Abweichung, daß der erste Lateralsattel den Externsattel an Größe übertrifft, ferner, daß der Auxiliarsattel breiter ist als der zweite Lateralsattel oder ebenso der Auxiliarlobus auch breiter als der zweite Laterallobus. Betreffs der Auxiliarzacken ist zu erwähnen, daß sie bei den ältesten Formen fast durchweg fehlen, bei den jüngeren Formen jedoch immer zahlreicher auftreten und regelloser und variabler als die übrigen Suturelemente zu sein pflegen. Doch findet man statt ihrer auch bisweilen noch einen zweiten und dritten Auxiliarsattel mit den dazu gehörigen, ganz fein gezähnelten Auxiliarloben. Jedenfalls sind die Auxiliarzacken nur verkleinerte Sättel und Loben und haben nichts mit der Zähnelung der Loben zu tun. Diese letztere ist, wie schon bekannt, durchaus nicht immer auf die Loben beschränkt, sondern hin und wieder können auch Sättel gezähnt sein. Taf. 18 Fig. 5 gibt einen *Ceratites evolutus* var. *tenuis* wieder, an dem sogar sämtliche Sättel kleine Zäckchen aufweisen, während die Loben auffallend gering gezähnelt sind.

Quenstedt (50) bildete 1853 auf Taf. XXVII, Fig. 3 die Internsutur eines *Ceratites nodosus* ab. Das Auffallende an

diesem Bilde ist, daß der zweispitzige Internlobus doppelt so tief ist wie alle anderen Loben. Außerdem zeigt die Figur noch deutlich einen Internsattel und zwei interne Lateralsättel und dementsprechend dazwischen zwei interne, kräftig gezähnelte Lateralloben. PHILIPPI's (46) Fig. 2 auf S. 10 zeigt dieselben Suturelemente, nur ließ er den Internlobus ebenso tief wie die andern Loben und mehrfach gezähnelt zeichnen und hob diesen Unterschied im Texte besonders hervor. Da Herr Professor BENECKE mich freundlichst darauf aufmerksam machte, daß QUENSTEDT betreffs der Zweispitzigkeit des Internlobus doch wohl richtig gesehen habe, versuchte ich, an Hand des vorliegenden Materials mir ein Urteil zu bilden. Elf Ceratiten aus den verschiedensten Horizonten zeigten deutlich die Internsutur. Drei zum *Ceratites nodosus* gehörende Individuen aus der Universitätssammlung von Straßburg beabsichtigt Herr Professor BENECKE zu beschreiben und zum Teil abzubilden. Daher soll hier nur erwähnt werden, daß bei diesen Stücken der zweispitzige Internlobus nicht tiefer als der erste interne Lateral-lobus hinabzugehen scheint. Auffallend ist an einem *Ceratites nodosus* von Würzburg, daß sowohl Extern- wie Internsutur schief zum Nabelrande stehen, so daß sie miteinander einen stumpfen Winkel bilden. Taf. 18 Fig. 6 zeigt die Internsutur eines *Ceratites spinosus* und Fig. 7 die eines *Ceratites compressus,* der 16 m über dem Trochitenkalke gefunden wurde. Ein 6 m über dem Trochitenkalk gefundenes Bruchstück, wahrscheinlich eines *Ceratites pulcher,* zeigt dieselbe Internsutur wie *Ceratites compressus,* und dasselbe läßt sich von *C. dorsoplanus* sagen. Obwohl der interne Lobenbau dieser verschiedenen Ceratitenarten infolge der wechselnden Windungsbreite auch in der Breite und Höhe der Sättel und Loben variiert, läßt er doch stets dieselben internen Suturelemente erkennen. Die interne Sutur besteht aus einem zweispitzigen Internlobus und zwei internen Lateralloben, einem Internsattel und zwei internen Lateralsätteln. Die herausgewitterten Scheidewände von Windungsquerschnitten zeigen, daß der

Internlobus = 2. externer Laterallobus
Internsattel = 2. externer Lateralsattel
1. interne Laterallobus = externer Auxiliarlobus
1. interne Lateralsattel = externer Auxiliarsattel ist.

Der zweite interne Laterallobus und -sattel dagegen, die mitunter nur zackenförmig auftreten, entsprechen den externen Auxiliarzacken. Eine derartig ausgewitterte Kammerwand zeigt ferner, daß die Loben und Sättel sich nach innen verflachen, daß sie aber überall noch als Vertiefung und Erhöhung zu bemerken sind. Die Zähnelung verschwindet jedoch im Inneren des Umganges.

Die Ceratiten der Straßburger Universität, die mir Herr Professor Benecke freundlichst schickte, lassen erkennen, wie Quenstedt dazu gekommen ist, einen viel zu langen Internlobus zu zeichnen. An diesen Stücken sind nämlich die Lobenwände teilweise derart stark verwittert, daß sie eine fortlaufende Linie zum vorhergehenden Sattel bilden. So konnte es leicht geschehen, daß Quenstedt versehentlich den einen Internlobus in den vorhergehenden hineinzog und ihn dadurch doppelt so lang als die übrigen Loben machte. Leider gelang es mir nicht, Quenstedt's Original aus Tübingen zu erhalten; indes teilte mir Herr Professor Benecke, der das Stück gesehen hat, mit, daß der Internlobus tatsächlich nicht so lang ist, wie Quenstedt ihn wiedergibt. Unerklärlich bleiben an Quenstedt's Figur allerdings immer noch die seitlichen Zacken auf der halben Höhe des Internlobus; sie sind vielleicht Phantasie.

Bei vielen Ceratiten stehen die letzten Scheidewände dichter als die vorhergehenden. Daraus pflegt man zu schließen, daß es sich um alte Tiere handelt. Dies mag in manchen Fällen wohl zutreffen, doch darf man nicht vergessen, daß auch mangelnde Nahrung, überhaupt Ungunst der Lebensverhältnisse, wohl die gleiche Wirkung herbeiführen konnten. Man findet auch Ceratiten, deren Scheidewände sich in der Mitte des letzten Umganges häufen, dann aber wieder weiter stehen. Bei evoluten Formen stehen die Scheidewände weniger dicht, als bei in-

voluten. Die evoluten Ceratiten scheinen demnach rascher gewachsen zu sein.

Durch Auflösung korrodierte Steinkerne zeigen die bekannten doppelten Suturlinien, von denen die eine mit der normalen Ceratitensutur übereinstimmt, die andere dagegen eine einfach gewellte Linie darstellt, welche die erstere schneidet. MARSH (35), PHILIPPI (46) und HAARMANN (29) deuten die einfachere Linie als die tatsächliche Kammerwand und die andere als die ursprüngliche, die sich infolge gleichmäßiger Abwitterung des recht einheitlichen Gesteinsmaterials länger erhalten konnte. Hiermit ist diese Erscheinung hinreichend geklärt. Nur die Auffassung HAARMANN's, »daß von den Verwitterungsfaktoren in erster Linie Regen imstande ist, so gleichmäßige Abwaschung zu bewirken«, ist zu verwerfen. Regen kann nur ungleichmäßige »Abwaschung« hervorbringen, wie z. B. die Karrenfelder im Kalk und Gips und entsprechende Auflösungserscheinungen im kleinen sie so oft zur Genüge zeigen. Jene Auflösungen an den Ceratiten sind als zweifellos primärer Natur nur durch Meereswasser schon während der Sedimentation selbst entstanden. Die nachträglichen Verwitterungsvorgänge führen an den Ceratiten zu völlig anderen Erscheinungen der Zerstörung.

Querschnitt, Windungszunahme, Scheibenzunahme und Involution.

Die Außenseite der Ceratiten zeigt alle Übergänge von einer gänzlich flachen zu einer recht hoch gewölbten Ausbildung. Mitunter zeigt dasselbe Individuum beide Extreme, indem die Externseite der Wohnkammer ganz verschieden von derjenigen der inneren Windungen beschaffen sein kann. Bei dem typischen *Ceratites semipartitus* wird die Außenseite derart schmal, daß man von einem scharfen Kiel sprechen kann, auch wenn die Verwitterung nicht nachgeholfen hat. Eine völlig kantige Begrenzung weist die flache Externseite nur bei *Ceratites thuringiacus* auf. Die Seiten sind mehr oder weniger gewölbt, ganz flach nur bei *Ceratites armatus*; sie verlaufen meist ohne

steilen Abfall zum Nabel. Der Querschnitt ist daher fast stets oval bis elliptisch. Doch ändert die Skulptur das Bild oft derart, daß der Querschnitt infolge Entwicklung kräftiger Externknoten rechteckig, infolge der Ausbildung von Seitenknoten trapezförmig oder sechseckig, wie bei *Ceratites Münsteri*, werden kann. Bei einer Reihe von Formen der *spinosus*- und *nodosus*-Gruppen ist der Querschnitt auf dem gekammerten Teile rechteckig und wird auf der Wohnkammer quadratisch.

Die Höhe der letzten Windung ist durchschnittlich etwas weniger als doppelt so groß, als diejenige des vorhergehenden Umganges. Die größte Windungszunahme zeigt *Ceratites flexuosus*, bei dem die letzte Windung fast dreimal so hoch wie die vorhergehende ist. Bei *Ceratites evolutus* var. *tenuis*, dem anderen Extrem, beträgt sie dagegen nur ungefähr $^4/_3$ der Höhe der nächstälteren Windung.

Die Höhe der letzten Windung beträgt durchschnittlich etwas weniger als die Hälfte des ganzen Scheibendurchmessers. Bei der kleinsten Scheibenzunahme, derjenigen des *Ceratites evolutus* var. *tenuis*, beträgt sie fast nur ein Dritteil, und bei der größten, der des *Ceratites flexuosus*, *C. dorsoplanus* und *C. semipartitus*, geht sie nur wenig über die Hälfte. Die Extreme der Scheibenzunahme liegen demnach nicht weit auseinander.

Die letzte Windung bedeckt durchschnittlich etwas mehr als die Hälfte der vorhergehenden Windung. Doch schwankt die Involution beträchtlich, da bei den einen Formen, wie *C. evolutus tenuis*, etwas weniger als die Hälfte der vorhergehenden Windung bedeckt wird, bei anderen dagegen, wie *C. primitivus*, weniger als $^1/_5$ derselben unbedeckt bleibt.

Windungszunahme, Scheibenzunahme und Involution können sich häufig an demselben Individuum stark ändern. *Ceratites bivolutus* ist z. B. auf seinen letzten Umgängen ziemlich evolut, während die vorhergehenden Umläufe sehr involut sind.

Einige Abdrücke der innersten Windungen von $5^1/_2$—$7^1/_2$ cm großen, ziemlich involuten Formen aus den unteren Ceratiten-

Schichten lassen erkennen, daß bei ihnen Windungszunahme, Scheibenzunahme und Involution sehr gering sind (s. Taf. 18, Fig. 1). Abdrücke der innersten Windungen von Formen aus den höheren Schichten zeigen dagegen eine stärkere Windungszunahme (s. Taf. 18, Fig. 2). An diesen Abdrücken sieht man, daß die ausgewachsenen Exemplare ungefähr 5—6 Windungen besitzen. PHILIPPI (46) nahm an, daß große Formen acht, kleine dagegen nur vier Umgänge besäßen. Diese nicht ausreichend begründete Annahme ist im Sinne der genannten Beobachtungen zu berichtigen.

Skulptur.

PHILIPPI (46) teilt die Skulpturen aller germanischen Ceratiten in eine Skulptur der ausgewachsenen Formen oder Altersskulptur und in eine Jugendskulptur. Da man hierbei leicht an junge und alte Individuen denkt, dies aber im allgemeinen nicht zutrifft, so lasse ich jene Namen nur für verschiedene Skulpturstadien ein und desselben Individuums bestehen, und verstehe unter *Nodosus-* und *Binodosus*-Skulptur das, was PHILIPPI im allgemeinen Alters- und Jugendskulptur nannte. Die nicht skulpturierten Formen, die PHILIPPI auch zur Altersskulptur rechnete, bilden einen eigenen Skulpturtyp.

Einige mehr oder weniger deutliche Embryonalwindungen oder -abdrücke konnten auf ihre Skulptur untersucht werden. In keinem Falle konnte eine Skulptur sicher nachgewiesen werden. Ich schließe daher mit PHILIPPI, daß die Anfangswindungen glatt sind. Eine ganz leichte Wellung schien bisweilen vorhanden zu sein, doch könnten hier die dunkel durchscheinenden Suturen Anlaß zur Täuschung geben. Dieser skulpturlose Zustand bleibt anscheinend bis zur dritten oder vierten Windung.

Der *Binodosus*-Typ ist diejenige Skulpturart, die zuerst aufzutreten pflegt. Er besteht aus einer Reihe von Lateralknoten, die meist unterhalb der Seitenmitte sitzen, sowie aus einer durchschnittlich doppelt so großen Zahl von Externknoten. Alle Ceratiten lassen diesen Skulpturtyp wenigstens auf ihren

Jugendwindungen mehr oder weniger deutlich erkennen. Insofern kann man von dem *Binodosus*-Typ als von einer Jugendskulptur reden. Am reinsten weisen diesen Skulpturtyp folgende Formen auf: *Ceratites atavus, C. primitivus, C. pulcher, C. Münsteri, C. Levalloisi* und *C. Schmidi.* Der *Binodosus*-Typ ist demnach an keinen bestimmten Horizont gebunden.

Der *Robustus*-Typ, bei dem statt der Seitenknoten bereits Seitenwülste auftreten, leitet zur *Nodosus*-Skulptur über. Letztere tritt meist erst auf der Wohnkammer auf und nie früher als auf den beiden letzten Windungen. Deswegen bezeichnete Philippi die *Nodosus*-Skulptur als Altersskulptur. Sie ist am typischsten am *Ceratites compressus, C. evolutus, C. evolutus* var. *tenuis, C. nodosus* und *C. intermedius* ausgebildet; diese Skulptur kommt also auch in den verschiedensten Horizonten vor.

Eine Abart der *Nodosus*-Skulptur ist der *Spinosus*-Typ, der dadurch entsteht, daß sich auf der einfachen Rippe ein schwacher Seitenwulst und ein spitzer Außendorn bildet. Diese Skulptur ist wesentlich auf eine engere Stufe beschränkt. Eine weitere Abart der *Nodosus*-Skulptur stellt die Skulptur des *Ceratites fastigatus* dar, bei dem sich die Rippen über die Außenseite fortsetzen.

Sowohl der *Binodosus*- wie der *Nodosus*-Typ haben die Neigung, einerseits recht scharf skulpturierte Formen zu bilden, anderseits ihre Skulpturen abzuschwächen. Auf letztere Weise können fast oder völlig glatte Formen entstehen, zu denen Ceratiten mit glatter Wohnkammer, aber noch skulpturierten gekammerten Windungen die Übergänge bilden. Zu solchen gehören *Ceratites laevis, C. Philippii, C. enodis, C. dorsoplanus* und *C. semipartitus.* Bei derart glatt werdenden Formen ist die externe Knotenreihe das ausdauerndste Skulpturelement. Diese pflegt auch auf den älteren Windungen zuerst aufzutreten.

Von unwesentlicheren Skulptureigentümlichkeiten wären die Sichelstreifen auf den Seiten *(Ceratites flexuosus)* und die

Bogenstreifen auf der Außenseite zu erwähnen, die bei den verschiedensten Arten auftreten können und wohl als besonders stark ausgebildete Anwachsstreifen zu deuten sind. Verschiedene, besonders hochmündige Arten zeigen auf der letzten Windung nicht selten ganz schwache spirale Streifen.

Abnormitäten.

Eine auch bei anderen Ammoniten nicht seltene Anomalie ist in Fig 4 und 4a, Tafel 17 wiedergegeben. Hier sind die beiden Seiten eines nicht etwa mechanisch verdrückten Ceratiten aus der Nähe des *C. compressus* abgebildet. Die eine Seite zeigt auf der Wohnkammer eine kräftige *Robustus*-Skulptur, die andere Seite dagegen eine bereits etwas spinos werdende *Nodosus*-Skulptur. Derartige ungleichseitige Ausbildungen sind jedenfalls andeutungsweise nicht allzu selten und offenbar krankhafte Erscheinungen, vielleicht zum Teil durch Schalenverletzung hervorgerufen.

Gelegentlich kann man auch eine Knickung der letzten Windung beobachten, wie ein *Ceratites compressus* vom Ösel an der Ansatzstelle der Wohnkammer an den gekammerten Teil eine solche deutlich aufweist. Hier liegt ebenfalls keine gewaltsame Deformation, sondern wohl auch eine krankhafte Bildung vor.

Biologisches.

Die Ceratiten haben im seichten Meereswasser gelebt. Dies wird durch die Fauna, die mit ihnen vorkommt und sich zum Teil auf den am Meeresboden liegenden Steinkernen der Ceratiten angesiedelt hat, z. B. besonders *Placunopsis ostracina*, bewiesen. PHILIPPI (44) und SOLGER (59) halten die Ceratiten für träge, kriechende Grundbewohner. PHILIPPI führt als Beweis für diese Ansicht einen Ceratiten an, auf dessen inneren Windungen eine *Placunopsis ostracina* sitzt, über die der folgende Umgang hinweggewachsen ist. So lange dieses Stück ein Unikum ist, beweist es für die Lebensweise aller deutschen Ceratiten zu wenig. Lebten diese Ammoniten wirklich ben-

thonisch, so müßte die von Philippi beobachtete Erscheinung häufiger auftreten. Solger unterstüzt seine Ansicht noch dadurch, daß er behauptet, die Ceratiten-Sutur sei aus einer älteren, stärker gezackten Sutur entstanden, und diese Rückbildung sei eine Folge des Lebens am Meeresgrunde. Diese Behauptung sowie Folgerung sind rein hypothetisch und völlig unbewiesen.

Da bis jetzt nur *Ceratites Schmidi* in einem einzigen Exemplar in unzweifelhaftem Keuper, in der oberen Lettenkohle, gefunden wurde, darf man sagen, daß die germanischen Ceratiten bei dem Facieswechsel von Oberem Muschelkalk zur Lettenkohle ausstarben. Wären sie ausgewandert, müßten wir ihre Nachkommen in außerdeutschen Verbreitungsgebieten finden. Dieses ist nicht der Fall. Doch kann man nicht sicher behaupten, daß dieser Facieswechsel allein die Schuld an dem Eingehen der deutschen Ceratiten trägt; denn es wäre auch denkbar, daß die Ceratiten mit den Riesenformen der obersten Muschelkalkschichten ihre Lebenskraft erschöpft hätten. Steinmann's (60) Hypothese der Abstammung der »Kreide-Ceratiten« von Triasformen muß auch ich völlig verwerfen.

Artbeschreibung.

Folgende fünf Formenkreise können unterschieden werden:

1. Formenkreis des *Ceratites atavus-robustus,*
2. » » » *compressus-nodosus,*
3. » » » *armatus-postspinosus,*
4. » » » *intermedius-semipartitus,*
5. » der mediterranen Ceratiten.

I. Formenkreis des Ceratites atavus-robustus.

Ceratiten mit *Binodosus*-Skulptur

1. Ceratites atavus Phil.

Taf. 1, Fig. 1, 2.

1901. *Ceratites atavus* Philippi, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes. Pal. Abhandl. Bd. VIII, S. 49 u. 50; Taf. XXXIV, Fig. 1—3.

PHILIPPI gibt vom *Ceratites atavus* folgende Maße an:

Querschnitt: die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:63.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:56.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:51.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:73.

Diese Art ist auch auf solche Formen auszudehnen, deren Windungen etwas weniger rasch anwachsen, oder deren Externseite etwas breiter und deren Seiten etwas gewölbter sind, wie z. B. an den beiden hier abgebildeten Stücken, als PHILIPPI es angibt.

Skulptur: Sehr charakteristisch sind die auf den fast ganz glatten Seiten auftretenden 10—12 Seitenknötchen, denen ungefähr eine doppelte Zahl von etwas größeren Außenknoten entspricht. Sichelstreifen sind selten, Falten oder Wülste fehlen völlig.

Sutur: Die Hauptmerkmale der Lobenlinie: ausgeprägter Mediansattel, Tiefe der kräftig gezackten Loben, Fehlen der Auxiliärzäckchen usw., sind bei PHILIPPI ausführlich beschrieben, und verweise ich auf ihn.

Größe: PHILIPPI's größtes Exemplar ist 5,6 mm groß. *Ceratites atavus* ist demnach der kleinste deutsche Ceratit.

Geologisches Vorkommen: PHILIPPI's typische Stücke stammen aus Thüringen. Die wenigen mir vorliegenden Exemplare sind am Elm und an der Asse gefunden worden, und zwar wahrscheinlich in sehr tiefem Niveau der Ceratitenschichten. Sonst sah ich den *Ceratites atavus* in der Sammlung des Herrn FROSCH, der ihn in der Umgebung von Bayreuth dicht über dem Trochitenkalk antraf. Auch PHILIPPI vermutet eine sehr tiefe Lage in den unteren Ceratitenschichten. Er dürfte der älteste Ceratit im Oberen Muschelkalk sein.

2. Ceratites sequens n. sp.

Taf. 1, Fig. 3, 4.

Die folgenden Angaben sind an 13 Exemplaren gewonnen:

Querschnitt: Die Außenseite und die Flanken sind flach gewölbt. Das Verhältnis der Höhe der letzten Windung zur Breite beträgt 100:64.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:54.

Windungsdickenzunahme: Die Dicke der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:55.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:48.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:70.

Skulptur: Die Skulptur beschränkt sich auf schwache Außenknoten und ganz schwache Seitenknötchen, die aber auch fehlen können. Sichelstreifen können auftreten.

Sutur: Die Sutur ist der des *Ceratites atavus* sehr ähnlich. Der Mediansattel ist deutlich entwickelt. Extern- und Lateralsattel sind sich sehr gleich, auch sind die kräftig gezackten Loben stark eingesenkt. Auxiliarzäckchen sind bereits vorhanden.

Größe: Die Größe beträgt durchschnittlich $7^1/_2$ cm. Das größte Exemplar mißt 9 cm.

Verwandtschaft: *Ceratites sequens* ist eine jüngere Mutation des *Ceratites atavus*. Er unterscheidet sich von letzterem nur durch die bedeutendere Größe und stärkere Dicke.

Geologisches Vorkommen: Die mir vorliegenden Stücke sind am Elm und an der Asse gefunden. Ihre vertikale Verbreitung dürfte zwischen 6 und 14 m über dem Trochitenkalk liegen. Sie gehören also sämtlich den unteren Ceratitenschichten an.

3. Ceratites flexuosus Phil.

1849. *Ceratites nodosus* Brug., L. v. Buch, Über Ceratiten, S. 5, Taf. V, Fig. 1—5.
1901. » *flexuosus* E. Philippi, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 51 u. 52; Taf. XXXIV, Fig. 5 u. 6, Taf. XXXV, Fig. 1—4.

Diese Art mit dem Hauptkennzeichen ausgeprägter Sichelstreifen wurde von PHILIPPI ausgeschieden. Da dieser Autor über mehrere besser erhaltene Exemplare verfügte, mir dagegen nur wenige typische Stücke zur Verfügung stehen, halte ich mich in der Beschreibung ganz an ihn und verweise auf seine Figuren.

Querschnitt: Der ovale Querschnitt kleinerer Individuen wird bei älteren hoch-rechteckig. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:66.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:40.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:52.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:78.

Starke Involution und rasches Anwachsen der Windungen sind für *Ceratites flexuosus* bezeichnend.

Skulptur: Feine, sichelförmige Streifen auf den Seiten sind an der Skulptur das Charakteristische. Diese Sichelstreifen setzen in einem nach vorn konvexen Bogen über die Außenseite fort. Sonst ist die Skulptur, vor allem auf dem gekammerten Teile, binodos. Zuweilen fehlen die Seitenknoten, zuweilen verschwinden auf der Wohnkammer auch die Außenknoten.

Sutur: Die Sutur ähnelt sehr der des *Ceratites atavus*. Als Artcharakter stellte PHILIPPI die Zackung der Sattelwände hin.

Verwandtschaft: M. SCHMIDT (58) möchte *Ceratites flexuosus* von *Ceratites antecedens* ableiten, da beide Arten auf der Wohnkammer Sichelstreifen und auf dem gekammerten Teile eine *Binodosus*-Skulptur zeigen. Da jedoch die Suturen recht verschieden sind, wie PHILIPPI bereits Seite 96 erwähnte, und die Sichelstreifen kein derart wesentliches Skulpturelement sind, scheint mir *Ceratites flexuosus* nicht mit *Ceratites antecedens*, sondern eher mit *Ceratites primitivus* verwandt zu sein.

Geologisches Vorkommen: L. v. BUCH's Original stammt vom

Elm. Philippi's Originale sind bei Weimar, Schlotheim (Thüringen), Zwätzen und Salzgitter gefunden. Mir liegt eine typische Form von Hemkenrode a. Elm vor. Ich fand sie 2—3 m über dem Trochitenkalk. Dies macht die Vermutung Philippi's, daß *Ceratites flexuosus* aus den tiefsten Ceratitenschichten stamme, zur Gewißheit. Philippi kannte noch keinen *Ceratites flexuosus* aus Süddeutschland, doch befindet sich diese Form in der Bayreuther Lokalsammlung des Herrn Frosch.

Bemerkungen: Anschließend seien hier drei Stücke geschildert, die wahrscheinlich nur eine Varietät des *Ceratites flexuosus* darstellen.

Ceratites flexuosus var. n. **crassa.**

Taf. 1, Fig. 5.

(vgl. Philippi, Taf. XXXIV, Fig. 6.)

Querschnitt: Am auffallendsten ist der dicke, trapezförmige Querschnitt der Wohnkammer und deren 17 mm breite Außenseite. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:88.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:43.

Windungsdickenzunahme: Die Breite des Wohnkammerendes verhält sich zu derjenigen der vorletzten Windung wie 100:46.

Rückenbreitenzunahme: Die Breite des Wohnkammerrückens verhält sich zu derjenigen der vorletzten Windung wie 100:41.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:46.

Involution: Die Involution scheint ziemlich groß zu sein, ließ sich aber nicht genau bestimmen.

Skulptur: Auf der vollständigen Wohnkammer befinden sich sechs Seiten- und neun Außenknoten. Der gekammerte Teil ist kräftig binodos skulpturiert. Auf den Seiten sind Sichelstreifen kaum erkennbar, doch sind gebogene Streifen auf dem breiten Rücken deutlich sichtbar. Zwei stark verdrückte Stücke lassen eine etwas dichtere Skulptur erkennen.

Sutur: Die Sutur ist der des *Ceratites flexuosus* sehr ähnlich.

Verwandtschaft: Nur durch dicke und kräftige *Binodosus*-Skulptur unterscheidet sich diese Varietät von *Ceratites flexuosus*. Wie dieser ist sie auch mit *Ceratites primitivus* verwandt.

Größe: Die Größe beträgt 6—7 cm.

Geologisches Vorkommen: Die drei mir bekannten Stücke sind am Elm und an der Asse gefunden worden. Leider läßt sich ein genauer Horizont nicht angeben, doch ist analog dem *Ceratites flexuosus* typ. eine sehr tiefe Lage zu vermuten; jedenfalls kommen nur die unteren Ceratitenschichten in Betracht.

4. Ceratites primitivus n. sp.

Taf. 2, Fig. 1, 2.

1901. *Ceratites* sp. E. Philippi, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, Taf. XXXIX, Fig. 4.

Querschnitt: Der Rücken und die Seiten sind meist flach, nur bei wenigen Individuen etwas gewölbter. Die dickste Stelle des Umganges liegt unterhalb der Mitte, so daß der Querschnitt trapezförmig ist. Der Abfall zum Nabel ist ziemlich steil. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zur Breite wie 100:76.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:51.

Windungsdickenzunahme: Die Dicke der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:58.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:48.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:82.

Ceratites primitivus ist demnach eine sehr involute Form von mäßiger Windungszunahme.

Skulptur: Die Skulptur ist auf dem letzten Umgange kräftig binodos. Zwischen den stark hervortretenden Seiten- und Außenknoten zeigen sich schwache verbindende Fältchen, welche die Zugehörigkeit von zwei oder drei Externknoten zu je einem Seitenknoten andeuten. Die Seitenknoten rücken

zuweilen fast bis zur Mitte der Windung hinauf. Auch die inneren Windungen sind binodos skulpturiert.

Sutur: Der Mediansattel ist fast gar nicht ausgeprägt. Die breiteren Loben sind nicht so tief eingesenkt wie bei den vorhergehenden Arten. Auxiliarzäckchen fehlen auch bei dieser Form fast ganz.

Größe: Die durchschnittliche Größe dieser Art beträgt 5 cm. Das größte mir vorliegende Exemplar mißt 6 cm.

Verwandtschaft: *C. primitivus* steht am nächsten dem *Ceratites atavus*, von dem er sich nur durch den etwas dickeren, trapezförmigen Querschnitt und durch stärkere Skulptur unterscheidet.

Geologisches Vorkommen: Das von Philippi abgebildete Stück stammt von Leineck bei Bayreuth. Die mir vorliegenden sieben Ceratiten sind am Elm und an der Asse gefunden. Philippi sprach die Wahrscheinlichkeit aus, daß sein Stück in sehr tiefen Schichten liege. Dies wird dadurch bestätigt, daß *C. primitivus* sich bei Erkerode am Elm 2,50 m über dem Trochitenkalk, also in den untersten Ceratitenschichten, vorfand.

Bemerkungen: *Ceratites primitivus* ist recht schwierig von gleich großen Jugendformen geologisch jüngerer Ceratiten, z. B. *C. pulcher*, zu trennen. Letztere weisen zuweilen dieselbe Skulptur auf, nur pflegen sie evoluter zu sein und ihre Knoten nicht so dicht zu stehen.

5. Ceratites discus n. sp.

Taf. 2, Fig. 3—5; Taf. 18, Fig. 1.

1901. *Ceratites* sp. ind. I } Philippi, Die Ceratiten des Oberen deutschen
» » » II } Muschelkalkes, Taf. XXXVI, Fig. 1 u. 2.

Philippi weist bei Fig. 2 darauf hin, daß dieses Stück sich im gekammerten Teile kaum von *Ceratites compressus* unterscheide. Der Unterschied dürfte immerhin doch so bedeutend sein, daß es besser zum *Ceratites discus* gestellt wird.

Ceratites discus gleicht in seinen Maßen außerordentlich dem *Ceratites sequens*. Windungs- und Scheibenzunahme, Involution, Sutur und Größe sind bei beiden Arten dieselben.

Ebenso stimmen sie im geologischen Vorkommen überein. Nur der Querschnitt und die Skulptur sind verschieden.

Querschnitt: Flanken und Externseite sind ziemlich flach, so daß der Querschnitt einem Rechteck ähnelt.

Skulptur: Die Skulptur des gekammerten Teiles ist kräftig binodos. Sie nimmt auf der Wohnkammer derart ab, daß deren Ende ganz glatt wird.

Verwandtschaft: *Ceratites discus* ist eine jüngere Mutation des *Ceratites primitivus*. Nur durch die Größe und die abweichende Wohnkammerskulptur unterscheidet er sich von diesem. Es liegen also bei *C. primitivus* und *C. discus* dieselben Verhältnisse vor, wie bei den früher erwähnten *C. atavus* und *C. sequens*. *C. sequens* und *C. discus* haben also verschiedenen Ursprung. In ihrem Aussehen gleichen sie sich indes außerordentlich. Nur durch stärkere Skulptur unterscheidet sich *Ceratites discus* von dem glatteren *Ceratites sequens*.

6. Ceratites pulcher n. sp.

Taf. 2, Fig. 6, 7; Taf. 3, Fig. 1—3; Taf. 9, Fig. 1; Taf. 18, Fig. 4.

Die folgenden Maße sind an 13 typischen Stücken gewonnen.

Querschnitt: Die Außenseite und die Flanken sind schwach gewölbt. Durch die Lateralknoten wird eine Trapezform angedeutet. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:78.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu der Höhe der vorhergehenden wie 100:53. Doch kommen auch Formen mit geringerer Windungszunahme vor.

Windungsdickenzunahme: Die Breite der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:59. Auch hier kommen Formen mit geringerer Zunahme vor.

Rückenbreitenzunahme: Die Breite der Außenseite der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:54. Dieses Verhältnis wurde an einem Stücke gemessen, das sich durch größere Breitenzunahme auszeichnet.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:43.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:57.

Ceratites pulcher ist also eine Form von mäßiger Involution und Windungszunahme.

Skulptur: Die Skulptur, die auf den letzten gekammerten Windungen kräftig binodos ist, bleibt auch auf der Wohnkammer, ohne Andeutung von Faltenwülsten. Zumeist ist nahe dem Mundrande eine Abschwächung der Knotenbildung bemerkbar. Die Seitenknoten befinden sich bei allen Stücken beträchtlich unterhalb der Seitenmitte.

Sutur: Die Sutur variiert stark. Ein Mediansattel fehlt meistens. Auxiliarzäckchen sind bei einigen Stücken bereits gut ausgeprägt.

Größe: Die durchschnittliche Größe beträgt $6^1/_2$ cm. Größer als 8 cm ist keines der mir vorliegenden Stücke.

Verwandtschaft: *Ceratites pulcher* ist als eine Mutation des *Ceratites primitivus* aufzufassen. Er unterscheidet sich von diesem hauptsächlich durch die Größe, durch größere Evolution und Dicke. *Ceratites pulcher* ist ein Analogon zu *Ceratites discus*, mit dem er schon zusammen vorkommt. Auch von diesem unterscheidet er sich durch größere Evolution.

Geologisches Vorkommen: 13 Stücke sind am Dorm, Elm, an der Asse und in der Umgegend von Hildesheim gesammelt. Das Lager schwankt bei den einzelnen Fundpunkten zwischen 6 und 14 m; doch scheint es sich vorwiegend unter der 10 m-Grenze zu halten. *Ceratites pulcher* gehört also in die unteren Ceratitenschichten.

Bemerkungen: Taf. 3, Fig. 3 stellt eine Variation des *Ceratites pulcher* dar, die sich durch ihren starken Abfall zum Nabel auszeichnet. An ihr sieht man auch, wie bereits auf der vorletzten gekammerten Windung die *Binodosus*-Skulptur vorhanden ist.

7. Ceratites laevis n. sp.

Taf. 3, Fig. 4, 5.

Die folgenden Maße sind an 11 Individuen gewonnen.

Querschnitt: Die Außenseite ist zumeist kräftig gewölbt, die Seiten dagegen sind ziemlich flach. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:57; doch kommen auch flachere Querschnitte vor.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu der Höhe der vorhergehenden wie 100:57. Bei einigen Stücken ist die Windungszunahme etwas stärker.

Windungsdickenzunahme: Die Breite der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:63.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:44.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:56.

Die Maße des *Ceratites laevis* gleichen sehr denen des *Ceratites pulcher*. Er ist auch eine mäßig involute Form von geringer Windungszunahme.

Skulptur: Die Wohnkammer ist fast ganz glatt. Sie läßt zuweilen sichelförmige Anwachsstreifen erkennen. Die gekammerten Windungen sind schwach binodos skulpturiert. Im extremen Falle kann auch diese Skulptur beträchtlich abgeschwächt sein.

Sutur: Die Sutur ist die gleiche wie bei *Ceratites pulcher*, doch sind Auxiliarzäckchen bereits bei allen Stücken vorhanden.

Größe: Die durchschnittliche Größe beträgt $7^1/_2$ cm.

Verwandtschaft: *Ceratites laevis* ist durch zahlreiche Übergänge mit *Ceratites pulcher* verbunden. Einige Übergangsformen machen es wahrscheinlich, daß Formen, die wie *Ceratites laevis* aussehen, Mutationen des *Ceratites atavus* oder *Ceratites flexuosus* sind. Theoretisch lassen sich die Variationen des *Ceratites laevis* von den Mutationen des *C. atavus* oder *C. flexuosus* trennen, praktisch wird dies nie

durchführbar sein. Ebenso ist in einzelnen Fällen nicht zu unterscheiden, ob *Ceratites laevis* eine Variation von *Ceratites pulcher* oder wie dieser eine Mutation von *Ceratites primitivus* ist. Ferner mag manche zu *Ceratites laevis* gerechnete Form eine evolutere Varietät des *Ceratites sequens* sein. *Ceratites laevis* unterscheidet sich von *Ceratites pulcher* durch das Fehlen einer Skulptur auf der Wohnkammer und durch die abgeschwächte Skulptur des gekammerten Teiles, von *C. atavus, C. flexuosus* und *C. sequens* vorwiegend durch größere Evolution.

Geologisches Vorkommen: *Ceratites laevis* typ. wurde am Elm, an der Asse, bei Hildesheim und bei Kreiensen gefunden. Sein Horizont schwankt zwischen 7 und 14 m über dem Trochitenkalk. Er gehört also demselben Lager der unteren Ceratitenschichten an wie *Ceratites pulcher*. Die Übergangsformen stammen aus denselben Gegenden und wurden in denselben Schichten gefunden.

8. Ceratites robustus n. sp.

Taf. 4, Fig. 1—5; Taf. 5, Fig. 1, 3; Taf. 6, Fig. 1.

Diese charakteristische Art ist ungefähr in 40 guten Exemplaren vertreten.

Querschnitt: Außenseite und Flanken sind sehr wenig gewölbt, so daß der Querschnitt rechteckig wäre, wenn nicht durch Wülste, die unmittelbar am Nabelrande am stärksten sind und nach der Außenseite rasch verschwinden, eine trapezförmige Gestaltung bedingt würde. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:79.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:60; doch ist die Zunahme zuweilen auch stärker.

Windungsdickenzunahme: Die Breite der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:62.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:40.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:54; doch kommen bereits evolutere Formen vor.

Die Involution des *Ceratites robustus* ist demnach mäßig stark. Seine Windungen nehmen langsam zu. Beides geschieht in etwas geringerem Grade als bei *Ceratites pulcher*.

Skulptur: Auf dem gekammerten Teile ist die Skulptur kräftig binodos. Auf der Wohnkammer schwellen die Seitenknoten ganz unvermittelt an und bilden kurze, hohe Seitenwülste, die nach der Außenseite hin auslaufen. Zwischen diesen ausgeprägten Wülsten kann man mitunter Einschnürungen auf der Wohnkammer beobachten. *Ceratites robustus* ist die einzige Art unter den deutschen Ceratiten, an der sich derartige Bildungen beobachten lassen. Die Außenknoten bleiben auch auf der Wohnkammer, verschwinden aber eher als die Seitenwülste. Häufig findet in der Nähe des Mundrandes eine Abschwächung der Skulptur statt, ebenso auch bei Altersexemplaren. Die inneren Windungen sind auffallend stark skulpturiert.

Sutur: Die Sutur ist normal ausgebildet. Mediansattel fehlt, Auxiliarzäckchen sind vorhanden. Auffallend ist bei einigen Individuen die Breite der Sättel und die Schmalheit der Loben.

Größe: Die durchschnittliche Größe beträgt $7^1/_2$ cm. Das größte Exemplar mißt 10 cm.

Verwandtschaft: *Ceratites robustus* ist eine Mutation des *Ceratites pulcher*, von dem er sich wesentlich durch die Ausbildung von Seitenwülsten statt der Seitenknoten unterscheidet. Übergänge zwischen beiden Arten sind vorhanden.

Geologisches Vorkommen: *Ceratites robustus* wurde am Rieseberg, Elm, Ösel, an der Asse, bei Hildesheim, Wesseln, Kreiensen und bei Hehlen an der Weser gefunden. Sein Lager schwankt zwischen 6 und 15 m über dem Trochitenkalk, doch wurde er vorwiegend in den oberen 5 m angetroffen.

Ceratites robustus var. n. horrida.

Taf. 5, Fig. 2.

Diese Variation unterscheidet sich von der vorherigen Art nur durch die ins Extrem gesteigerte Skulptur. Nicht nur die Seitenknoten und -wülste, sondern auch die Außenknoten sind besonders stark entwickelt.

Ceratites cf. robustus.

Zu *Ceratites robustus* ist wahrscheinlich ein Exemplar zu rechnen, das sich durch seine außergewöhnliche Größe auszeichnet. Da das Exemplar stark verdrückt ist, lohnt sich eine Abbildung nicht. Das Stück wurde ungefähr 10 m über dem Trochitenkalk bei Kl. Vahlberg a. d. Asse gefunden. Es verdient insofern Interesse, als es mit $13^1/_2$ cm der größte Ceratit aus den unteren Ceratitenschichten ist.

Ceratites robustus var. n. rarinodosa.

Taf. 5, Fig. 4, 5.

Die Variation *rarinodosa* hat dieselbe Skulptur wie *Ceratites robustus*. Unterscheidend ist, daß die Seiten- und Externknoten weniger dicht stehen, daß die Skulptur auf der inneren Windung sehr stark ist und daß die Windungen etwas evoluter sind. Das Lager dieser Varietät ist zum Teil dasselbe wie das des *Ceratites robustus;* sie scheint aber auch höher hinaufzugehen.

9. Ceratites Philippii n. sp.

Taf. 6, Fig. 1—4.

Ungefähr 10 Individuen zeigen die folgenden Maße:

Querschnitt: Die Außenseite ist zumeist gewölbt, selten flacher. Die Seiten sind ziemlich flach, so daß der Querschnitt oval bis rechteckig genannt werden kann. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:79.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:58. Doch sind geringere Zunahmen nicht selten.

Windungsdickenzunahme: Die Breite der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:64.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:40.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:52. Einige Exemplare zeigen eine stärkere Involution.

Ceratites Philippii ist daher eine Art von geringer Windungszunahme und mäßiger Involution.

Skulptur: Beim typischen *Ceratites Philippii* fehlt jegliche Skulptur. Derartige Stücke sind selten. Meistens ist wenigstens auf dem letzten gekammerten Teile die *Robustus*-Skulptur mehr oder weniger deutlich vorhanden. Formen, bei denen wenigstens die Wohnkammer glatt ist, sind zu *Ceratites Philippii* zu rechnen.

Sutur: Die Sutur bietet keine besonderen Merkmale.

Größe: Die durchschnittliche Größe beträgt 8 cm. Das größte Exemplar mißt 9 cm.

Verwandtschaft: *Ceratites Philippii* ist durch zahlreiche Variationen mit *Ceratites robustus* verbunden. Die gegebenen Abbildungen beweisen am besten, daß im Grunde genommen der recht stark skulpturierte *Ceratites robustus* und der glatte *Ceratites Philippii* nur zwei extreme Enden einer Reihe darstellen. Es ist indes wahrscheinlich, daß gewisse zu *Ceratites Philippii* gestellte Formen Mutationen des *Ceratites laevis* sind. Sicher unterscheiden lassen sie sich nicht. Geringere Windungszunahme und geringere Involution sind die einzigen Unterscheidungsmerkmale des *Ceratites Philippii* von *Ceratites laevis*.

Geologisches Vorkommen: *Ceratites Philippii* wurde am Elm, an der Asse, bei Salzgitter und bei Gandersheim gefunden. Er kommt in denselben Schichten wie *Ceratites robustus* vor, also auch 6—15 m über dem Trochitenkalk.

Ceratites Philippii var. rotunda.

Taf. 6, Fig. 5; Taf. 7, Fig. 1.

Hierher gehören solche Stücke, deren Außenseite und Flanken stärker gewölbt sind, so daß der Windungsquerschnitt ausgesprochen oval ist. Sie besitzen einen steilen Abfall zum Nabel. In allen übrigen Eigenschaften gleichen sie dem *Ceratites Philippii*. Einige solche Formen lassen sich auch von *Ceratites laevis* herleiten.

10. Ceratites romanicus Tornq., emend. Riedel.

Taf. 7, Fig. 2.

1900. *Ceratites subnodosus* (emend. Mstr.) Tornq. n. var. *romanica*, Tornquist, Einige Bemerkungen über das Vorkommen von *Ceratites subnodosus* nov. var. *romanicus* in der Dobrudscha. N. Jahrb. f. Min. Bd. I, S. 173, Taf. VIII.

Nachdem Philippi 1901 bewiesen hat, daß die Art *Ceratites subnodosus* nicht mehr aufrecht erhalten werden kann, ist es am besten, den Varietätsnamen Tornquist's zum Artnamen zu erheben.

Der Querschnitt ist rechteckig bis oval. Windungszunahme und Involution sind mäßig stark. Die Skulptur ist auffallend, da der hohe Seitenwulst sich gabelt und als flache Erhebung zu den beiden Außenknoten verläuft. Philippi erwähnte bereits, daß es in Deutschland Formen gibt, die von *Ceratites romanicus* nicht zu trennen sind. Das hier abgebildete Stück unterscheidet sich von dem Original Tornquist's nur durch eine abgeschwächtere Skulptur auf der letzten gekammerten Windung. Dies ist kein artentrennender Unterschied. *Ceratites romanicus* schließt sich eng an *Ceratites robustus* an. Er kommt auch in demselben Horizont vor, also in den unteren Ceratitenschichten.

Ceratites ex aff. romanici.

Taf. 7, Fig. 3.

Diese Variation unterscheidet sich von dem Typus der Art nur durch eine dichter stehende Skulptur, die auch auf dem gekammerten Teile recht kräftig ist.

11. Ceratites raricostatus n. sp.

Taf. 7, Fig. 4, 5.

Ceratites raricostatus ist leider eine so seltene Form, daß genaue Maße noch nicht angegeben werden können.

Der Querschnitt ist oval bis trapezförmig. Die Windungszunahme ist schwach, die Evolution ziemlich stark.

Skulptur: Die letzten gekammerten Windungen besitzen eine kräftige *Robustus*-Skulptur. Am Ende der letzten gekammerten Windung fehlen die Außenknoten und es treten wulstförmige Rippen auf, deren höchster Punkt am Nabelrand liegt und die nach der Außenseite zu verlaufen. Knoten und Wülste stehen ziemlich weit auseinander.

Größe: Die Größe beträgt ungefähr 10—11 cm.

Verwandtschaft: *Ceratites raricostatus* ist unmittelbar von *Ceratites robustus*, und zwar von der Varietät *rarinodosa*, herzuleiten, von der er sich nur durch seinen größeren Durchmesser und durch seine bereits Rippen ähnlicheren Seitenwülste auf dem letzten Umgange unterscheidet.

Geologisches Vorkommen: *Ceratites raricostatus* kommt vermutlich in den mittleren Ceratitenschichten vor. Sein Lager ließ sich noch nicht genau festlegen.

12. Ceratites laevigatus Phil.

Taf. 8, Fig. 1—3.

1901. *Ceratites laevigatus* E. Philippi, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 64 u. 65; Taf. XLV, Fig. 1 u. 2.

Philippi gibt folgende Maße:

Querschnitt: Der Querschnitt ist auf der Wohnkammer fast rechteckig, nähert sich aber bei den älteren gekammerten Windungen dem Ovalen. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:70.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:65.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:41.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:45. Nach dem vorliegenden Material sind auch involutere Formen in diesen Formenkreis mit hineinzuziehen.

Ceratites laevigatus ist demnach eine Form von mäßiger Evolution und geringer Windungszunahme.

Skulptur: Philippi sagt, daß die Wohnkammer und der letzte gekammerte Teil glatt sind, der vorletzte Umgang hingegen eine kräftige Dichotom-Skulptur, *Robustus*-Skulptur, aufweist. Diese Beschreibung paßt für die typischsten Stücke. Zu *Ceratites laevigatus* sind aber auch solche Formen zu stellen, die selbst auf der Wohnkammer noch eine schwache *Robustus*-Skulptur erkennen lassen.

Sutur: Die Sutur weist nichts Besonderes auf.

Größe: Die durchschnittliche Größe beträgt $10^1/_2$ cm, das größte Exemplar mißt $12^1/_2$ cm.

Verwandtschaft: Die ausgeprägte *Robustus*-Skulptur der inneren Windungen läßt die nahe Verwandtschaft zu *Ceratites robustus* sicher erkennen. Es ist noch nicht sicher, ob *Ceratites laevigatus* eine Mutation oder Variation des *Ceratites robustus* ist. Er unterscheidet sich von diesem durch die Größe und den fast glatten letzten Umgang. Durch letzteren ist er auch von *Ceratites raricostatus* zu trennen.

Geologisches Vorkommen: Philippi betont bereits die Seltenheit des *Ceratites laevigatus*. Von Süddeutschland kenne ich ihn nur aus der Gegend von Würzburg und Bayreuth. Etwas häufiger scheint er in Mittel- und Norddeutschland zu sein. Dort war er bisher aus der Umgebung von Weimar und von Hotteln bei Hildesheim bekannt. Mir liegen jetzt sechs typische Stücke vom Rieseberg, Elm, von der Asse und dem nördlichen Harzrande vor. Nach Philippi gibt Eb. Fraas in den Erläuterungen zu Blatt Neckarsulm an, daß über der *Cycloides*-Bank eine dem *Ceratites enodis* ähnliche Form vorkomme. Diese identifiziert Philippi mit dem *Ceratites laevigatus*. Nach meinen Beobachtungen kommt *Ceratites*

laevigatus sicher in den unteren Ceratitenschichten vor, wahrscheinlich im Horizont des *Ceratites robustus* oder in etwas höheren Schichten.

13. Ceratites Münsteri (Dien.) E. Phil. emend. Riedel.

Taf. 8, Fig. 4; Taf. 13, Fig. 3.

1898. *Ceratites subnodosus* (emend. Mnstr.) Tornq. (non v. Mojs.) = *nodosus* aut. Tornquist pars, Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgebung von Recoaro und Schio (im Vicentin). Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. L, H. 2, Taf. 8, Fig. 2.

1900. » *Münsteri* Diener, Die triadische Cephalopoden-Fauna der Schiechling-Höhe bei Hallstadt. Beitr. z. Paläont. Österr.-Ungarns usw., Bd. 13, S. 6.

1901. » » (Dien.) E. Philippi pars, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 56—58, Taf. XXXIX, Fig. 1.

1901. » » (Dien.) Phil. Tornquist pars, Das Vorkommen von nodosen Ceratiten auf Sardinien und über die Beziehungen der mediterranen zu den deutschen Nodosen. Centralbl. f. Min. usw., S. 385—396.

Im Jahre 1898 bildete Tornquist gleichzeitig mit seinem bekannten, im Vicentin gefundenen Ceratiten eine von der Asse und eine von Sinsheim in Baden stammende Form ab und faßte diese drei Stücke unter dem Namen *Ceratites subnodosus* zusammen. Diener wies 1900 nach, daß dieser Name bereits von Mojsisovics vergeben wurde, und schlug die Benennung *Ceratites Münsteri* für Tornquist's Formen vor. Philippi übernahm 1901 diesen Namen für einen Formenkreis von germanischen Ceratiten, der durch die Fig. 2 und 3 auf Taf. VIII der 1898 erschienenen Arbeit Tornquist's charakterisiert wird. Gleichzeitig trennte er die vicentinische Form Tornquist's (Fig. 1, Taf. VIII) von den deutschen und gab ihr den Namen *Ceratites Tornquisti*. Diesen Standpunkt erkennt Tornquist nicht an; er hält nach wie vor seinen Vicentiner Ceratiten auch für einen *Ceratites Münsteri* im Sinne Diener's. Tornquist hat damit Philippi gegenüber insofern recht, als dieser Autor unter *Ceratites Münsteri* mehrere Arten, die in verschiedenen Horizonten liegen, zusammengefaßt hat. Da aber nur Torn-

QUIST's Fig. 2 und PHILIPPI's Fig. 1 für die deutsche Art *Ceratites Münsteri* in Betracht kommen, PHILIPPI's Fig. 3 und 4 dagegen Übergänge von *Ceratites robustus* zu *Ceratites compressus* darstellen, kann der Vicentiner Ceratit, der weder mit PHILIPPI's Fig. 1 noch Fig. 3 und 4 zu identifizieren ist, nicht mehr zu *Ceratites Münsteri* gestellt werden. Für den Vicentiner Ceratiten muß also der von PHILIPPI gegebene Name *Ceratites Tornquisti* weiter angewandt werden.

Der nunmehr enger gefaßten Art *Ceratites Münsteri* liegen TORNQUIST's Fig. 2, Taf. VIII, und PHILIPPI's Fig. 1, Taf. XXXIX, zugrunde. TORNQUIST's Fig. 3 kommt nicht näher in Frage, da sie nur ein gekammertes Fragment darstellt, welches ebensowohl zu *C. praespinosus* oder einer anderen Art gehören kann.

Ceratites Münsteri ist eine sehr seltene Form. Mir selbst sind außer den genannten Originalen nur sechs Exemplare bekannt geworden, die in der Mehrzahl nicht besonders gut erhalten, zum Teil Bruchstücke sind. Auch das Original zu PHILIPPI's Fig. 1 ist verdrückt und viel mangelhafter, als die Abbildung annehmen läßt. Daher lassen sich sichere Maße kaum angeben.

Querschnitt: Der Querschnitt ist infolge der starken Seitenknoten ungefähr sechseckig. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:81; doch kommen auch flachere Formen vor.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:45. Dieses Verhältnis konnte nur an dem Originale PHILIPPI's gewonnen werden.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:47.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:64. Auch dieses Maß ist nur an PHILIPPI's Original gewonnen.

Skulptur: Die Skulptur ist sowohl auf dem gekammerten Teile, als auf der Wohnkammer bis zum Ende kräftig binodos. Die Seitenknoten rücken nicht über die Flankenmitte hinauf.

Sutur: Die Sutur bietet keine besonderen Merkmale.

Größe: Die Größe beträgt bei allen Stücken ungefähr 7 cm.

Verwandtschaft: *Ceratites Münsteri* zeigt Anklänge an *Ceratites pulcher* und *Ceratites robustus*. Von beiden unterscheidet er sich durch die stärkere Breitenzunahme der Außenseite. Ferner ist er stärker skulpturiert als *Ceratites pulcher*. Da manche geologisch jüngere Formen in ihrer Jugend ein *Münsteri*-Stadium besitzen, ist es sehr schwer, die Art *Ceratites Münsteri* von derartigen Jugendformen zu unterscheiden. Von *Ceratites Tornquisti* unterscheidet sich *Ceratites Münsteri* durch stärkere Breitenzunahme der Außenseite und durch die tiefere Stellung der Seitenknoten.

Geologisches Vorkommen: Die mir bekannten Stücke stammen vom Elm, von der Asse, aus der Gegend von Hildesheim, von Schwieberdingen bei Stuttgart und von Crailsheim. Von vier von mir gefundenen Stücken lagen zwei bei Remlingen an der Asse in solchen Brüchen, wo hauptsächlich spinose Formen vorkommen, und zwei bei Schwieberdingen in der *Spinosus*-Zone. Man wird daher mit der Annahme, daß *Ceratites Münsteri* aus den mittleren Ceratitenschichten, und zwar der *Spinosus*-Zone, stammt, nicht fehlgehen.

14. Ceratites humilis Phil.

1901. *Ceratites humilis* Philippi, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes. Pal. Abh. Bd. VIII, S. 73 u. 74; Taf. XLI, Fig. 2.

Da mir nur ein neues Exemplar des *Ceratites humilis* bekannt geworden ist, verweise ich betreffs der Abbildung und der Beschreibung auf Philippi. Dieser gibt als Horizont die »oberen *Nodosus*-Schichten« an. Da das neue Stück aus den *Spinosus*-Schichten, also den mittleren Ceratitenschichten, stammt, erscheint das Niveau dieser sehr seltenen Art noch nicht hinreichend sicher.

Ceratites Schmidi Zimmermann.

Da der erste Fund dieses Ceratiten bis jetzt der einzige geblieben ist, verweise ich auf die ausführliche Beschreibung von Philippi Seite 81—83 und dessen Fig. 5 auf Taf. XXXVI. Die Bedeutung dieses Ammoniten liegt darin, daß er von Zimmermann im Grenzdolomit der Lettenkohle gefunden wurde.

II. Formenkreis des Ceratites compressus-nodosus.

Gering involute Ceratiten mit einfachen Faltenrippen auf dem letzten Umgange.

15. Ceratites compressus (Sandb.) E. Phil. emend. Riedel et var. n. crassior.

Taf. 9, Fig. 2—6; Taf. 10, Fig. 1; Taf. 17, Fig. 4; Taf. 18, Fig. 3.

1866/67. *Ceratites nodosus* var. *compressus* F. Sandberger pars, Die Gliederung der Würzburger Trias und ihrer Äquivalente.

1901. *Ceratites compressus* (Sandb.) E. Philippi pars, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 54—56; Taf. XXXVIII, Fig. 1.

Sandberger hat unter dem Namen *Ceratites nodosus* var. *compressus* alle älteren, ganz verschieden skulpturierten Formen von flachem Querschnitt im Gegensatz zu dem echten *Ceratites nodosus* zusammengefaßt. Dies zeigen die unter seiner Aufsicht etikettierten Stücke der Würzburger Sammlung. Da Philippi sich hauptsächlich an diese Stücke gehalten hatte, faßte er die verschiedensten Formen unter *Ceratites compressus* zusammen. Um den sehr gebräuchlich gewordenen Namen nunmehr endgültig für eine bestimmte Art festzulegen, möchte ich Philippi's Fig. 1 auf Taf. XXXVIII als Typus des *Ceratites compressus* wählen. Philippi's Fig. 2 auf Taf. XXXVII ist nicht genau gezeichnet, da das Original auf der Wohnkammer Externknoten besitzt. Auch ist es völlig verdrückt und die eine Seite stark verwittert, so daß der in Fig. 2a abgebildete Querschnitt sehr idealisiert ist. Dieses Stück kann eher als eine Übergangsform von *Ceratites pulcher* zu *Ceratites robustus* gelten. Philippi's Fig. 3 und 4 auf Taf. XXXVIII gehören auch dem *Ceratites robustus* an. Die in Fig. 2 als *Ceratites*

cf. *compressus* bezeichnete Form stellt eine dickere Varietät dar, die ich als Übergangsform von *C. compressus* zum *Ceratites evolutus* bezeichnen würde, wenn ihre innere Windung nicht so involut und gering skulpturiert wäre. Die folgenden Maße der nunmehr enger begrenzten Art wurden an 12 Exemplaren gewonnen.

Querschnitt: Der Querschnitt ist meistens oval bis rechteckig, da Außenseite und Flanken nur flach gewölbt sind. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:67; ein dickerer Querschnitt kommt jedoch zuweilen auch vor.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:63.

Windungsdickenzunahme: Die Dicke der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:65.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:40.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:52; doch kann die Involution auch stärker sein.

Skulptur: Die inneren Windungen sind kräftig binodos skulpturiert. Auf dem letzten gekammerten Teile stellen sich statt der Seitenknoten Wülste ein, die auf der Wohnkammer von dem Nabelrand bis zum Außenrand als deutliche Rippen verlaufen und bis zum Mundrande an Stärke zunehmen. Recht verschieden ist bei den einzelnen Stücken die Häufigkeit und Stärke der Wülste und Rippen. Fig. 2, 3 und 4 auf Taf. 9 zeigen, wie sich die einfachen Rippen aus der *Binodosus*-Skulptur entwickeln.

Größe: Die durchschnittliche Größe beträgt 7 cm und geht selten über 8 cm hinaus.

Verwandtschaft: *Ceratites compressus* ist von *Ceratites robustus* herzuleiten. Die Faltenrippen, die bis zur Außenseite gehen, sind das Hauptunterscheidungsmerkmal.

Geologisches Vorkommen: *Ceratites compressus* ist in allen Vorkommen des Oberen Muschelkalkes in Deutschland anzutreffen.

Philippi hielt ihn infolge seiner weiten Fassung der Art für die häufigste Ceratitenform. Dies trifft jedoch für *Ceratites compressus* s. str. nicht zu. Ich sammelte ihn in Norddeutschland hauptsächlich am Elm, an der Asse und bei Hildesheim. Er kommt in seinem Horizont regelmäßig vor. Diesen fand ich an der Asse 15—16 m, bei Schöningen am Elm ungefähr 20 m über dem Trochitenkalk. Aus Süddeutschland gibt Sandberger für die Würzburger Gegend als Lager seines *Ceratites compressus* hauptsächlich die Nähe der Spiriferinenbank an. Dies kann ich nur bestätigen. Wenn dieser Autor ihn auch aus den oberen *Discites*-Schichten erwähnt, so handelt es sich wohl um *Ceratites evolutus*. Nach Philippi's Beobachtungen beschränkt sich der *Ceratites compressus* auf die unteren und mittleren *Discites*-Schichten. Bei Stuttgart fand ich *Ceratites compressus* nur unter der Spiriferinenbank. Er leitet demnach in ganz Deutschland die mittleren Ceratitenschichten ein.

Bemerkungen: In Fig. 2—4 auf Taf. 9 und in Fig 1 auf Taf. 10 ist als

Ceratites compressus var. n. **crassior**

eine dickere Varietät des *Ceratites compressus* abgebildet, die auch durch ihre sehr kräftigen Wulstrippen auffällt.

16. Ceratites evolutus Phil. emend. Riedel.

1901. *Ceratites evolutus* Philippi pars, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 61 u. 62, Taf. XLII, Fig. 1.

Unter dem Namen *Ceratites evolutus* hat Philippi auf Taf. XLII in Fig. 2 einen Ceratiten abgebildet, der keineswegs die einfachen Rippen, wie der in Fig. 1 gezeichnete Ceratit sie besitzt, aufweist. Die Rippen schwächen sich auf Fig. 2 im oberen Teile ab und lassen hierdurch den Außenknoten spinos hervortreten. Diese letztere Form ist daher in die später zu beschreibende, geologisch jüngere Gruppe der spinosen Ceratiten zu rechnen. *Ceratites evolutus* ist demnach so zu fassen, wie er in Fig. 1 von Philippi abgebildet wurde.

Es ist zu bedauern, daß ich aus Prioritätsrücksichten gezwungen bin, dieses Exemplar PHILIPPI's als den Typ des *Ceratites evolutus* beizubehalten, da er nur eine selten vorkommende extreme Varietät des viel häufigeren, auf PHILIPPI's Taf. XLIII in Fig. 2 gezeichneten *Ceratites* cf. *evolutus* ist.

Ein einziges typisches, nur auf einer Seite gut erhaltenes Stück von Ührde liegt vor mir. Es seien daher hier kurz die von PHILIPPI gegebenen Maße angeführt.

Querschnitt: Der Querschnitt, der aus flachen Seiten und Rücken besteht, ist fast quadratisch. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:91.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:64.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:36.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:49.

Wir haben es also mit einer evoluten Form von geringer Windungszunahme zu tun.

Skulptur: Die Skulptur besteht auf der Wohnkammer aus kräftigen, einfachen Rippen. Auf der letzten gekammerten Windung kann die Skulptur verschieden sein. Dies zeigt das mir vorliegende eine Exemplar, welches dichter stehende feine Rippen aufweist, statt der einzelnen kräftigen, in PHILIPPI's Fig. 1 abgebildeten Rippen. Diese Unterschiede deuten auf eine verschiedene Abstammung hin.

Sutur: Bezüglich der Sutur des *Ceratites evolutus* macht PHILIPPI auf die hohen, schmalen Sättel aufmerksam.

Größe: Die Größe des *Ceratites evolutus* schwankt zwischen 9 und 11 cm; das größte Exemplar soll $12^1/_2$ cm erreichen.

Verwandtschaft: *Ceratites evolutus* ist eine jüngere Mutation des *Ceratites compressus*, von dem er sich vor allem durch die Größe und den quadratischen Querschnitt der Wohnkammer unterscheidet.

Geologisches Vorkommen: PHILIPPI vermutete, daß *Ceratites evo-*

lutus in der Nähe des *Ceratites spinosus* über dem *Ceratites compressus* in den oberen *Discites*-Schichten liege. Da ich den *Ceratites evolutus* leider nicht anstehend fand, kann ich keine weitere Beobachtung hinzufügen.

Ceratites evolutus var. n. **tenuis.**

Taf. 10, Fig. 2; Taf. 18, Fig. 5.

1901. *Ceratites* cf. *evolutus* Philippi, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 62, Taf. XLIII, Fig. 2.

Philippi meint, daß seine auf Taf. XLIII, Fig. 2 als *Ceratites* cf. *evolutus* abgebildete Form seinem *Ceratites evolutus* etwas näher stehe, als der auf derselben Tafel in Fig. 1 abgebildete *Ceratites* ex aff. *evoluti*. Mir scheinen die Unterschiede zwischen den beiden ersteren Formen dagegen recht wesentlich; vielleicht haben wir es überhaupt gar nicht mehr mit einer Varietät zu tun.

Die folgenden Maße wurden zumeist an acht Ceratiten gewonnen.

Querschnitt: Der Querschnitt ist oval. Die Außenseite der Wohnkammer ist meist kräftig gewölbt. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:76; doch kommen auch noch flachere Querschnitte vor.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:67.

Windungsdickenzunahme: Die Breite der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:68.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:36.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:42. Bei einigen Formen ist die Evolution noch beträchtlich stärker.

Ceratites evolutus var. *tenuis* ist demnach eine sehr evolute Form von sehr geringer Windungszunahme.

Skulptur: Die Skulptur ist die gleiche wie bei *Ceratites evolutus*. Die inneren Windungen zeigen die binodosen Knoten, dann treten kurze Seitenwülste auf, bis endlich auf der letzten

Hälfte der letzten gekammerten Windung die Externknoten verschwinden und einfache Faltenrippen herrschend werden.

Sutur: Die Sutur weist keine besonderen Merkmale auf.

Größe: Die durchschnittliche Größe beträgt 9 cm, das größte Exemplar mißt 12 cm.

Verwandtschaft: *Ceratites evolutus* var. *tenuis* ist ebenso wie *Ceratites evolutus* eine Mutation des *Ceratites compressus*. Er unterscheidet sich von diesem hauptsächlich durch die Größe und stärkere Evolution. Von *Ceratites evolutus* unterscheidet er sich durch den flacheren Querschnitt. Oben wurde bereits erwähnt, daß *Ceratites evolutus* nur eine extreme Form der Variation *tenuis* darstellt.

Geologisches Vorkommen: *Ceratites evolutus* var. *tenuis* kommt am Elm, an der Asse, bei Salzgitter, Gebhardshagen, Wesseln, Hildesheim, Würzburg usw. vor. Sein Lager befindet sich bei Ührde an der Asse ungefähr 23 m über dem Trochitenkalk, bei Wesseln nur 13 m. Von diesen Differenzen wird später im stratigraphischen Teile eingehender gesprochen werden. Bei Würzburg fanden sich Formen, die der hier beschriebenen Varietät recht nahe stehen, ungefähr 1—3 m über der Spiriferinenbank. Niemals lag *Ceratites evolutus* var. *tenuis* mit spinosen Formen zusammen. Er kommt demnach in der mittleren Zone der mittleren Ceratitenschichten vor.

17. Ceratites similis n. sp.

Taf. 10, Fig. 3.

Das geringe Material erlaubte es nicht, genaue Maße anzugeben. *Ceratites similis* gleicht dem *Ceratites evolutus* var. *tenuis* außerordentlich. Der Querschnitt und die Skulptur sind sehr ähnlich. Windungszunahme und Involution sind bei *Ceratites similis* stärker, auch wird er scheinbar größer. *Ceratites similis* scheint eine jüngere Mutation des *Ceratites evolutus* var. *tenuis* zu sein. Da sein Lager in Norddeutschland zu selten aufgeschlossen ist, konnte dieses erst in Mitteldeutschland festgestellt werden. Er fand sich in der Umgebung von Erfurt dicht

über der *Cycloides*-Bank. Sein Lager ist also auf die Basis der oberen Ceratitenschichten beschränkt.

18. Ceratites enodis Quenst.

Taf. 11, Fig. 1.

1848—49. *Ceratites enodis* Quenstedt, Petrefaktenkunde Deutschlands, I. Abt., I. Bd., S. 70.

1885. » » Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde, 3. Aufl., S. 540, Taf. 42, Fig. 11 (Lobenlinie).

1901. » » Quenstedt, Philippi, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 62—64, Taf. XLIV, Fig. 1, 3.

Philippi urteilt S. 63 folgendermaßen: »Besser als Quenstedt's unklare und in einzelnen Punkten ungenaue Diagnose (Petrefaktenkunde 1846—49) ist die vorzügliche Abbildung. Sie stellt einen ziemlich großen Ceratiten mit auffallend flachen Flanken und schwacher Skulptur dar; gänzlich knotenlos ist er nicht, denn man bemerkt bis auf die Wohnkammer hinauf deutliche Externknoten; auch ist der Rücken nicht »oval«, sondern ziemlich flach.« In Wirklichkeit sieht man aber auf Quenstedt's Figur weder, daß deutliche Externknoten bis auf die Wohnkammer hinaufgehen, noch, daß der Rücken ziemlich und die Flanken auffallend flach sind. Die ganz ungerechtfertigte Kritik Philippi's ist nur so zu erklären, daß er der Meinung war, Quenstedt's Fig. 14, die Rückansicht eines »*Ammonites nodosus*«, gehöre zur Seitenansicht des in Fig. 15 abgebildeten »*Ammonites enodis*«; denn die Rückansicht zeigt die von ihm bezeichneten Merkmale.

Quenstedt hat nun selbst in seiner dritten Auflage die in der ersten Auflage gegebene Beschreibung des *Ceratites enodis* verbessert. Philippi sagt von dieser Verbesserung nichts, obwohl er die dritte Auflage am Kopfe seiner Erörterungen über *Ceratites enodis* mit Seitenangabe genau zitiert. Quenstedt gibt dort folgende Diagnose: »*Ceratites enodis* habe ich eine Abänderung von Neinstedt am Unterharz genannt, welche nur sehr schwache Knotung zeigt, übrigens einen breiten Rücken hat und an keinen anderen als an *nodosus* anschließt. Man

könnte hier fast fünf Loben unterscheiden. Auch fällt seine geringe Involubilität auf.« Diese Beschreibung paßt völlig zu der in der ersten Auflage gegebenen Figur.

PHILIPPI meint nun: »Ich bezeichne hier als *Ceratites enodis* QUENSTEDT lediglich die Formen, welche mit QUENSTEDT's Originaltypus strikte Übereinstimmung zeigen.« Vergleichen wir aber PHILIPPI's Figuren mit QUENSTEDT's Abbildung, so sehen wir, daß keine seiner Abbildungen diese »strikte Übereinstimmung« zeigt. Während auf QUENSTEDT's Abbildung in jedem Externsattel ein Knötchen zu stehen scheint, steht bei PHILIPPI's Figur ungefähr in jedem dritten Externsattel ein Knoten. PHILIPPI's Fig. 3 ist infolge der größeren Involution ebenfalls von QUENSTEDT's Abbildung recht verschieden. Obwohl es sehr wichtig für mich gewesen wäre, QUENSTEDT's Original zu sehen, war es mir trotz wiederholter Bemühungen nicht möglich, das Original aus Tübingen zu erhalten. Um Neubenennungen möglichst zu vermeiden, soll der Formenkreis des *Ceratites enodis* vorderhand im Sinne von PHILIPPI's Figuren gefaßt bleiben. Die Abweichungen in der Knotenzahl dürften nur Variationen darstellen. Da meine an sechs Stücken gewonnenen Messungen die gleichen Resultate wie bei PHILIPPI ergaben, führe ich nur dessen Maße hier an.

Querschnitt: Der Querschnitt ist nach PHILIPPI »ausgesprochen rechteckig«. PHILIPPI's Abbildungen lassen jedoch bereits erkennen, daß der Querschnitt auch oval sein kann. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:69.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:65.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:41.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:50.

Ceratites enodis ist demnach eine mäßig involute Form von geringer Windungszunahme; doch dürften auch etwas in-

volutere Formen mit stärkerem Anwachsen der Windungen in diese Art mit hineinzuziehen sein.

Skulptur: Skulptur fehlt auf der Wohnkammer ganz. Auf dem gekammerten Teile zeigen sich schwache, verschieden dicht stehende Außenknoten.

Sutur: Quenstedt erwähnt, daß fast fünf Seitenloben ausgeschieden werden können. Dies ist jedoch durchaus nicht allein für *C. enodis* charakteristisch.

Verwandtschaft: Über die Verwandtschaft des *Ceratites enodis* läßt sich nichts Sicheres sagen; zu vermuten ist allerdings, daß er eine Variation von *Ceratites similis* ist, mit dem er das gleiche Lager hat. *Ceratites enodis* unterscheidet sich von *Ceratites laevigatus* durch das Fehlen der Seitenknoten, von *Ceratites Philippii* und *Ceratites laevis* durch die Größe und etwas stärkere Evolution.

Geologisches Vorkommen: *Ceratites enodis* kommt bei Rüdersdorf, am Dorm, Elm, Ösel (bei Wolfenbüttel), an der Asse, bei Hildesheim, in Thüringen hauptsächlich bei Erfurt, bei Würzburg usw. vor. Betreffs seiner Lage scheint es Philippi sicher zu sein, daß er sich in den »unteren *Nodosus*-Schichten« vorfindet. Die Frage sei, ob er auf diese Schichten beschränkt ist. Ferner scheint es Philippi nicht unwahrscheinlich, »daß diese Form an der Grenze von oberen und unteren *Nodosus*-Schichten, in der Nachbarschaft der *Cycloides*-Bank, liegt«. In Norddeutschland konnte ich sein Lager noch nicht sicher feststellen. Dagegen fand ich *Ceratites enodis* bei Erfurt dicht über der *Cycloides*-Bank. Er kommt dort also sicher an der Basis der oberen Ceratitenschichten vor.

19. Ceratites nodosus (Brug.) Schloth. sp.

Taf. 11, Fig. 2.

1792. *Ammonites nodosa* Bruguière, Encyclopédie méthodique. Paris. I. p. 43.
1820. » *nodosus* v. Schlotheim, Petrefaktenkunde, S. 67.
1901. *Ceratites nodosus* (Brug.) Schloth. sp. E. Philippi, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 65—72, Taf. XLVI, Fig. 1—4, Taf. XLVII, Fig. 1 u. 3.

PHILIPPI gibt eine so genaue Synonymie und einen so ausführlichen historischen Rückblick über *Ceratites nodosus*, daß ich in beidem nur auf ihn zu verweisen brauche.

Die folgenden Verhältnisse gewann ich an vier Exemplaren.

Querschnitt: Der Querschnitt ist im allgemeinen quadratisch. Seiten und Rücken sind ziemlich flach. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:88.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu der vorhergehenden wie 100:52.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:42.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:52.

Ceratites nodosus ist also eine Form von mäßiger Involution und Windungszunahme.

Skulptur: Die Skulptur der vorletzten Windung ist kräftig binodos, indem Seitenknoten oder Seitenwülste auftreten, die recht verschieden dicht angeordnet sein können. Bei mehreren Stücken ist hier jedoch die Skulptur auch etwas abgeschwächt. Auf der letzten Windung treten kräftige Rippen auf. Auch diese können verschieden dicht gestellt sein. So besitzt die Wohnkammer eines großen Exemplars sieben kräftige Rippen, während gewöhnlich nur drei bis vier vorhanden sind. Bei der Bearbeitung eines größeren Materials von *Ceratites nodosus* werden sich sicher noch manche konstante Eigenarten in der Skulptur feststellen lassen. Häufig weisen noch recht spitze Externknoten auf die Verwandtschaft mit *Ceratites postspinosus* hin.

Sutur: Die Sutur wird bereits ausführlich von PHILIPPI besprochen. Er hebt hervor, daß sie keine besonderen Merkmale aufweist.

Größe: Die durchschnittliche Größe beträgt $15^1/_2$ cm. Das größte Stück, welches PHILIPPI vorlag, hatte einen Durchmesser von 20 cm.

Verwandtschaft: *Ceratites nodosus* umfaßt vermutlich Formen von zweierlei Abstammung. Ziemlich sicher ist er von *Ceratites postspinosus* abzuleiten, aber auch zu *Ceratites similis* weist er manche Beziehungen auf. *Ceratites nodosus* unterscheidet sich von *Ceratites similis* hauptsächlich durch den quadratischen Querschnitt, von *Ceratites postspinosus* wesentlich nur durch das Fehlen von ausgeprägten Externdornen.

Geologisches Vorkommen: Die wenigen nördlich des Harzes anstehend gefundenen Stücke stammen hauptsächlich von Rüdersdorf, Lüneburg, vom Elm und aus der Gegend von Hildesheim. *Ceratites nodosus* fand sich niemals in dem *Spinosus*-Horizont oder tiefer, sondern stets in höheren Schichten. Daraus ist zu schließen, daß er in dem besprochenen Gebiete nirgends tiefer als 38 m über dem Trochitenkalk vorkommt. Sein Lager ist also auf die oberen Ceratitenschichten beschränkt. Häufiger ist *Ceratites nodosus* im übrigen Deutschland, südlich vom Harz. Hier geben Stettner u. a. sein Hauptlager in der Region zwischen *Cycloides*-Bank und *Semipartitus*-Schichten an. *Ceratites nodosus* kommt demnach überall in den oberen Ceratitenschichten vor.

Unter dem Namen

Ceratites nodosus laevis Phil.

Philippi's Taf. XLVIII, Fig. 2

faßt Philippi seltene, schwach gerippte oder ganz glatte Formen zusammen, die sonst dem *Ceratites nodosus* gleichen. Er möchte sie für pathologische Varietäten halten. Ich bin eher geneigt, auch hier anzunehmen, daß neben dem kräftig skulpturierten *Ceratites nodosus* auch eine Tendenz zu glatter Ausbildung besteht. Von Norddeutschland kenne ich diese Varietät anstehend nicht.

Ebenso konnte ich bis jetzt noch nicht den

Ceratites nodosus minor Phil.

Philippi's Taf. XLVII, Fig. 2; Taf. XLVIII, Fig. 1

auffinden, der, eine kleinere und involutere Form, eine dichtere Skulptur aufweist. Die Ausscheidung dieser Variation ist Phi-

LIPPI nicht besonders geglückt; ist doch der *Ceratites nodosus minor* auf Taf. XLVIII größer als der *Ceratites nodosus* typ. auf Taf. XLVII.

Über 20 cm große Formen, die durch »besonders plumpe« Wohnkammerskulptur und »mitunter beinahe dachförmige« Externseite auffallen, schied BENECKE (6) 1911 als

Ceratites nodosus major BEN.

aus. Auch diese Form ist bis jetzt aus dem subhercynischen Lande anstehend nicht bekannt geworden.

20. Ceratites bivolutus nov. sp.

Taf. 11, Fig. 3.

GRIEPENKERL fand das abgebildete Stück bei Lelm am Elm und bemerkte bereits auf der Etikette, daß die äußere Windung die breitrückige Varietät des *Ceratites nodosus* zeige, während die inneren Windungen dem *Ceratites semipartitus* v. BUCH sehr nahe stehen.

Die vorletzte gekammerte Windung unserer nur in einem Exemplar vorliegenden Art besitzt einen flachen, ca. 6 mm breiten Rücken, der fast scharfkantig gegen die gleichfalls flachen und glatten Seiten absetzt. Nur diese Externkante ist von einer Reihe schwacher Knoten besetzt; auf den Seiten fehlt jegliche Skulptur. Die innere Windung ist außerordentlich involut. Die Skulptur des Endes des letzten gekammerten Umganges und des Wohnkammeranfanges besteht aus dicken, einfachen, stark hervortretenden Rippen. Das Auffallende an dieser Windung ist, daß sie die vorhergehende nur mäßig stark umfaßt. Wir können hier also deutlich das Evolutwerden einer involuten Jugendform verfolgen.

Verwandtschaft: Die Wohnkammer des *Ceratites bivolutus* gleicht der des *Ceratites nodosus*. Trotz dieser äußeren Ähnlichkeit sind beide Arten ganz verschiedenen Ursprungs. Die inneren Windungen beweisen dies unzweideutig. *Ceratites bivolutus* ist also von sehr involuten glatten Formen herzuleiten. *Ceratites sequens* ist die zunächst in Betracht kom-

mende Form. So lange aber Zwischenformen noch gänzlich fehlen, ist diese Abstammung noch rein hypothetisch.

21. Ceratites hercynus n. sp.

Taf. 12, Fig. 1.

Eine neue Art stellen zwei Ceratiten dar, die Herr Professor Stolley 1909 am Rumberg bei Neinstedt (am nördlichen Harzrand) fand.

Querschnitt: Der Querschnitt ist rechteckig, da Rücken und Seiten nur schwach gewölbt sind. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:78.

Windungszunahme: Die Höhe des letzten Umganges verhält sich zu derjenigen des vorhergehenden wie 100:61.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:42.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile bei dem einen Stück wie 100:57, bei dem anderen wie 100:68.

Ceratites hercynus ist demnach eine mäßig involute Form mit geringer Windungszunahme.

Skulptur: Auf der Wohnkammer herrschen einfache Falten vor, die auf der Außenseite in stumpfen Knoten enden. Die letzte Hälfte der letzten gekammerten Windung ist schwach binodos skulpturiert, indem statt der Seitenknoten auch schwache Wülste auftreten. Die Seitenskulptur verschwindet am Anfang des letzten gekammerten Umganges, und nur die Außenknoten bleiben dauernd sichtbar.

Sutur: An der Sutur scheint mir auffallend, daß die Auxiliarzäckchen noch recht gut Sättel und gezähnelte Loben erkennen lassen.

Größe: Die Größe der beiden Stücke beträgt ungefähr 9 cm.

Verwandtschaft: *Ceratites hercynus* ist nahe mit *Ceratites nodosus* und *Ceratites bivolutus* verwandt.

Geologisches Vorkommen: Eines der beiden bei Neinstedt ge-

fundenen Stücke stammt bestimmt aus hohem Niveau der Ceratitenschichten, da es dicht über der dort entwickelten *Cycloides*-Bank lag. Auch das zweite Stück muß ungefähr dem gleichen Niveau angehören.

22. Ceratites fastigatus Credn.

1875. *Ceratites fastigatus* Credner, Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch., Bd. 46, S. 106, Taf. 5, Fig. 7.
1901. » » Credner, Philippi, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 58—60, Taf. XL, Fig. 1—3.

Betreffs der Geschichte und der Literatur über die seltenen, als *Ceratites fastigatus* zusammen gefaßten Formen verweise ich auf Philippi. Diesem Autor waren vier Stücke bekannt. Seitdem hat sich die Zahl auf ungefähr neun Exemplare vermehrt. Philippi beschreibt die Art folgendermaßen:

Querschnitt: Der Querschnitt ist oval, auf den jüngeren Windungen rechteckig.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:46.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:41.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:65.

Ceratites fastigatus wäre demnach eine Form mit ziemlich starker Windungszunahme und stärkerer Involution.

Skulptur: Die Skulptur der inneren Windungen ist binodos, dann treten früher oder später Rippen auf, die ohne Unterbrechung über die Außenseite fortsetzen. Letzteres ist das Hauptmerkmal des *Ceratites fastigatus*.

Größe: Credner's Original ist mit 17 cm das größte bisher gefundene. Das einzige mir vorliegende ist $9^1/_2$ cm groß.

Verwandtschaft: Betrachtet man die auf Taf. XL von Philippi abgebildeten Individuen des *Ceratites fastigatus*, so sieht man, daß wohl jede Figur eine andere Art darstellt. Fig. 2 unterscheidet sich von Fig. 1 dadurch, daß fast ein ganzer ge-

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

kammerter Umgang bereits die *Fastigatus*-Skulptur besitzt, die bei Fig. 1 erst auf der Wohnkammer auftritt; Fig. 3 unterscheidet sich von Fig. 1 und Fig. 2 durch stärkere Windungszunahme und größere Involution. Ein mir vorliegendes Stück vom Elm ist leider zu stark verdrückt, um genauere Angaben liefern zu können. In Coburg liegt ein echter *Ceratites fastigatus* Credn., dessen Wohnkammer noch binodose Skulptur zeigt. Aus diesen Angaben geht hervor, daß *Ceratites fastigatus* durch Philippi ein Name für eine Gruppe verschiedenster Ceratiten mit dem gemeinsamen Kennzeichen der über die Außenseite fortsetzenden Rippen geworden ist. Liegt einmal größeres Material vor, so wird man vermutlich deutlicher erkennen, daß ganz verschiedene Arten die *Fastigatus*-Skulptur annehmen konnten.

Geologisches Vorkommen: Die mir bekannten Formen stammen aus der Umgebung von Coburg, Gotha, Elliehausen, Oberstetten und vom Elm. Als Horizont gab Philippi für das Gothaer Stück die »Grenze zwischen Oberem und Unterem *Nodosus*-Kalk« an. Dies stimmt mit einer Beobachtung des Herrn Stettner, die er mir liebenswürdigerweise mitteilte, überein. Dieser Autor fand nämlich *Ceratites fastigatus* dicht über *Ceratites spinosus*, also in der Nähe der *Cycloides*-Bänke.

III. Formenkreis der spinosen Ceratiten.

(Ceratites armatus — Ceratites postspinosus.)

Ceratiten mit dornenartigen Außenknoten.

23. Ceratites armatus Phil.

Taf. 12, Fig. 2.

1901. *Ceratites armatus* Philippi, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 53, 54, Taf. XXXVI, Fig. 2.

Philippi kannte von dieser eigenartigen Form nur ein Exemplar. Da *Ceratites armatus* demnach sehr selten ist, lasse ich ein von mir selbst gefundenes Stück trotz seines mangelhaften Erhaltungszustandes abbilden. Der Querschnitt ist flach

rechteckig, wie ihn PHILIPPI schildert. Die Windungszunahme und Involution sind nicht so stark wie bei PHILIPPI's Stück. Dagegen ist die Skulptur wieder die gleiche, indem ein spinoser Externknoten einem kurzen Seitenwulst entspricht.

PHILIPPI nahm für *C. armatus* eine sehr tiefe Lage an. Dies wird durch meinen Fund am Elm nicht ganz bestätigt, da die Art hier in dem *Compressus*-Horizont, also in den mittleren Ceratitenschichten, liegt. Aus tieferen Schichten scheint ein bei Hildesheim gefundenes Bruchstück zu stammen. Immerhin ist *Ceratites armatus* die älteste spinose Form.

So lange kein größeres Material vorliegt, läßt sich nicht sicher entscheiden, ob *Ceratites armatus* von *Ceratites compressus* oder von *Ceratites robustus* oder gar noch älteren Arten abzuleiten ist.

24. Ceratites praecursor n. sp.

Taf. 12, Fig. 3, 4.

Obwohl nur wenige Exemplare vorliegen, sind diese wegen ihrer stratigraphischen und stammesgeschichtlichen Wichtigkeit als besondere Art auszuscheiden. Das in seinem Horizont sichergestellte Stück von Remlingen an der Asse besitzt folgende Maße:

Querschnitt: Da Außenseite und Flanken nur flach gewölbt sind, ist der Querschnitt nahezu rechteckig. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:71.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:55.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:44.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:53.

Ceratites praecursor ist also eine schwach involute Form mit mäßiger Windungszunahme.

Skulptur: Die Skulptur der inneren Windungen ist sehr schwach. Gegen Ende des letzten gekammerten Umganges

wird sie kräftig dichotom und verstärkt sich noch am Anfang der Wohnkammer. Dann tritt an die Stelle der Seitenknoten, die ziemlich hoch in die Flankenmitte rücken, ein schwacher Seitenwulst, der nur durch eine leichte Einsattelung von dem zu ihm gehörigen, stärker hervortretenden Außenknoten getrennt wird. Die Außenknoten nehmen einen spinosen Charakter an.

Größe: Die Größe der beiden abgebildeten Exemplare beträgt 7 cm.

Verwandtschaft: *Ceratites praecursor* ist wohl eine jüngere Mutation des *Ceratites armatus*. Er unterscheidet sich von diesem durch stärkere Wölbung der Flanken, stärkere Windungszunahme und höheres Hinaufrücken der Seitenknoten.

Geologisches Vorkommen: *Ceratites praecursor* wurde bei Remlingen an der Asse ungefähr $^1/_2$ m unter *Ceratites praespinosus* gefunden, also schätzungsweise 26—27 m über dem Trochitenkalk. Sein Lager befindet sich demnach in den mittleren Ceratitenschichten.

25. Ceratites praespinosus n. sp.

Taf. 12, Fig. 5 u. 6; Taf. 13, Fig. 1.

Obwohl mir eine große Anzahl Individuen dieser Art zur Verfügung steht, eignet sich wegen schlechten Erhaltungszustandes kaum eines zu einer Abbildung. Deshalb muß ich hier hauptsächlich auf die Beschreibung verweisen.

Querschnitt: Der Rücken und die Seiten sind durchweg flach. Der Querschnitt von Jugendformen ist rechteckig und wird bei älteren Exemplaren dick-rechteckig bis völlig quadratisch. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:88.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:60.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:39.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:44.

Ceratites praespinosus ist demnach eine mäßig evolute Form von geringer Windungszunahme.

Skulptur: Die Skulptur der inneren Umläufe ist recht schwach. Auf dem vorletzten Umgang wird sie kräftig binodos. Auf der Wohnkammer bildet sich ein starker Seitenwulst heraus, der nur durch eine Einsattelung von dem dazu gehörigen starken Außendorn getrennt wird. Die Seitenknoten der binodosen Skulptur rücken mitunter ziemlich hoch in die Mitte hinauf.

Größe: Die durchschnittliche Größe beträgt 8 cm, doch sind 10 cm große Formen auch nicht selten.

Verwandtschaft: Wie *Ceratites praecursor*, so ist auch *Ceratites praespinosus* als jüngere Mutation des *Ceratites armatus* aufzufassen. *Ceratites praespinosus* unterscheidet sich von *Ceratites armatus* und *Ceratites praecursor* durch den quadratischen Querschnitt der Wohnkammer, von letzterer Art auch noch durch stärkere Evolution und schwächere Windungszunahme.

Geologisches Vorkommen: Die zahlreichen Ammoniten, die zu dieser Art zu stellen sind, stammen zum größten Teil aus einer ungefähr 30 cm dicken, mulmigen, stark rostbraun angewitterten Schicht, die ich bei Remlingen an der Asse aufgeschlossen fand. Sie treten dort fast gesteinsbildend auf. Diese Bank liegt ungefähr 27 m über dem Trochitenkalk. *Ceratites praespinosus* liegt also auch in den mittleren Ceratitenschichten. In Fig. 6 auf Taf. 12 ist ein auf der Schafweide bei Lüneburg von v. STROMBECK 1862 gefundener Ceratit abgebildet. Ich stelle auch diese Form zu *Ceratites praespinosus* und vermute, daß sie dessen Horizont angehört. Das Lüneburger Stück zeichnet sich allerdings dadurch aus, daß seine recht kräftigen Lateralknoten auf der Wohnkammer etwas über der Seitenmitte dem Außenrande genähert sind.

26. Ceratites spinosus E. PHIL.

Taf. 13, Fig. 2, 4; Taf. 14, Fig. 1—3; Taf. 18, Fig. 2.

1901. *Ceratites spinosus* } E. PHILIPPI, Die Ceratiten des Oberen deutschen
» *evolutus* pars } Muschelkalkes, S. 60 und 61, Taf. XLI, Fig. 1, Taf. XLII, Fig. 2.

Da Philippi's Abbildung auf Taf. XLI kein sehr charakteristisches Stück wiedergibt, mußte ich mich mehr an den dazu gehörigen Text halten. Philippi schreibt: »Der auffallendste Typus dieser obersten *Discites*-Bänke ist eine große, bereits an die typischen Nodosen erinnernde Art, welche ich wegen ihrer sehr starken Externdornen als *Ceratites spinosus* bezeichne.« An anderer Stelle (S. 61) sagt Philippi von *Ceratites evolutus*, daß er kaum etwas einwenden könne, wenn andere Autoren *Ceratites spinosus* und *Ceratites evolutus* nur für Varietäten ein und desselben Typus hielten. Philippi hat also offenbar unter dem Namen *Ceratites spinosus* auch dem *Ceratites evolutus* recht ähnliche spinose Formen zusammengefaßt. Deshalb muß der Name *Ceratites spinosus* auf evolute Formen mit starken Außendornen beschränkt bleiben. Da die Art von mir enger als von Philippi gefaßt wird, werden hier die Verhältniszahlen der mir vorliegenden Stücke angegeben.

Querschnitt: Infolge flacher Seiten und flachen Rückens ist der Querschnitt rechteckig bis quadratisch. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:89.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:63.

Windungsdickenzunahme: Die Dicke der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:57.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:44.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:38.

Ceratites spinosus ist demnach eine Form von geringer Involution und schwacher Windungszunahme; doch möchte ich sowohl etwas evolutere wie involutere Stücke in diesen Formenkreis mit hineinziehen.

Skulptur: Die Skulptur der inneren Windungen ist zumeist kräftig binodos. In den meisten Fällen stellt sich dann

bereits auf dem letzten gekammerten Teile die spinose Skulptur ein (Seitenwulst und dazugehöriger Externdorn), die sich auf der Wohnkammer bis zum Mundsaume hin noch verstärkt. Charakteristisch ist dabei für *Ceratites spinosus* zum Unterschied von anderen spinosen Formen einmal, daß die Rippen kaum gebogen, sondern gerade gerichtet sind, ferner, daß die Rippen, durch tiefe Mulden getrennt, kräftig hervortreten, und daß sich die Einsattelung zwischen Externdorn und Seitenwulst weniger bemerkbar macht.

Größe: Die durchschnittliche Größe beträgt $9^1/_2$ cm, das größte Exemplar mißt 12 cm.

Verwandtschaft: *Ceratites spinosus* ist wegen seiner starken Jugendskulptur wahrscheinlich von *Ceratites robustus* herzuleiten. Fig. 2 auf Taf. 14, die Abbildung eines vollständigen Jugendexemplars, zeigt dies am besten. Es ist aber wahrscheinlich, daß sich zwischen *Ceratites robustus* und *Ceratites spinosus* noch *Ceratites compressus* und *Ceratites evolutus* einschieben. *Ceratites spinosus* unterscheidet sich von *Ceratites praespinosus* hauptsächlich durch die starke Jugendskulptur und durch die geraden, kaum eingesattelten Rippen.

Geologisches Vorkommen: Die mir vorliegenden Stücke stammen vom Elm, von der Asse, vom Fallstein, aus der Gegend von Wesseln bei Hildesheim, von Würzburg, Erfurt, Bayreuth und Stuttgart. Er ist in den meisten Sammlungen anzutreffen. PHILIPPI hielt den *Ceratites spinosus* für »keine allzu häufige Form«. Ich fand ihn so oft, daß ich ihn für eine der häufigsten Formen halten muß. SANDBERGER, EB. FRAAS und PHILIPPI gaben als sein Lager bereits im allgemeinen die mittleren Ceratitenschichten, und zwar die *Discites*-Schichten, an. *Ceratites spinosus* fand sich sowohl bei Ührde an der Asse, wie auch bei Wesseln 30 m über dem Trochitenkalk. Bei Würzburg lag er 4—5 m über der Spiriferinenbank und 3 m unter der *Cycloides*-Bank. Da der Abstand dieser beiden Bänke dort nicht zu ermitteln war, ließ sich seine verti-

kale Verbreitung nicht genauer bestimmen. Auch nördlich von Stuttgart liegt *C. spinosus* nur zwischen der obersten Spiriferinen- und der *Cycloides*-Bank. Ebenfalls unter der *Cycloides*-Bank fand er sich bei Erfurt.

27. Ceratites postspinosus n. sp.

Taf. 14, Fig. 4; Taf. 15, Fig. 1, 2; Taf. 16, Fig. 1.

Ceratites postspinosus umfaßt ziemlich variierende Formen. Eine eingehende Zergliederung halte ich erst dann für möglich, wenn einmal die Schichten, in denen sie vorkommen, genügend aufgeschlossen sind. Die Maße des *Ceratites postspinosus* wurden an 17 Exemplaren gewonnen.

Querschnitt: Der breite Rücken ist flach bis gewölbt. Die Seiten sind flach und neigen sich allmählich, zumeist ohne Steilabfall, zum Nabel hin. Im allgemeinen nähert sich der Querschnitt einem Quadrat.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:58.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:41.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:52; doch sind sowohl evolutere wie involutere Formen nicht selten.

Ceratites postspinosus ist demnach eine schwach involute Form mit geringer Windungszunahme.

Skulptur: Die Skulptur gleicht in den wichtigsten Elementen derjenigen des *Ceratites spinosus*. Die auffallendsten Unterscheidungsmerkmale sind einmal die meist gebogenen Rippen, die nicht radial, sondern schief zum Nabel stehen, und dann die ausgeprägte Mulde, die sich zwischen Seitenwulst und Außendorn befindet. Die dicken Dornen erreichen zuweilen eine Länge von 12 mm. Die Innenskulptur ist meist schwach und zeigt viel Ähnlichkeit mit derjenigen des *Ceratites praecursor*. Bei den größten Individuen, die am meisten an

Ceratites nodosus erinnern, ist an dem Ende der Wohnkammer bereits eine Abschwächung der Skulptur bemerkbar.

Größe: Die durchschnittliche Größe beträgt 12 cm, doch sind hauptsächlich unter den geologisch jüngeren Formen solche nicht selten, die 17 cm erreichen.

Verwandtschaft: *Ceratites postspinosus* dürfte von *Ceratites praecursor* abzuleiten sein, von dem er sich besonders durch die Größe unterscheidet. Er unterscheidet sich ferner von *Ceratites spinosus* durch die glatteren inneren Windungen, durch das stärkere Anwachsen derselben und durch größere Involution, von *Cerites praespinosus* vor allem durch die Größe und die stärkere Involution.

Geologisches Vorkommen: *Ceratites postspinosus* wurde hauptsächlich am Dorm, Elm und an der Asse gefunden. Er kommt auch in anderen Gegenden nicht selten vor. Es ist die jüngste Form, die ich nördlich des Harzes im Anstehenden fand. Ihr Horizont befindet sich zwischen 31—37 m über dem Trochitenkalk. Vereinzelte Exemplare wurden auch in älteren Schichten mit *Ceratites spinosus* und *C. praespinosus* zusammen gefunden.

IV. Formenkreis des Ceratites intermedius — Ceratites semipartitus.

Hochmündige Ceratiten mit starker Involution.

28. Ceratites intermedius (Phil.) emend. Ben.

1901. *Ceratites intermedius* Philippi pars, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 74 u. 75, Taf. XLIX, Fig. 1.

1911. » » Benecke, Über das Auftreten der Ceratiten in dem elsaß-lothringischen Oberen Muschelkalk. Centralbl. f. Min. usw., Bd. XII, S. 594—595.

1914. » » Benecke, Über die »Dolomitische Region« in Elsaß-Lothringen und die Grenze von Muschelkalk und Lettenkohle. Mitt. d. geol. Landesanst. v. Els.-Lothr., Bd. IX, H. 1, S. 95.

Benecke wies 1911 darauf hin, daß Philippi in seinen beiden Figuren verschiedene Formen abbilde, und nannte den auf Taf. XLIX gezeichneten Typus *Ceratites intermedius* α, den auf Taf. L *Ceratites intermedius* β. Derselbe Autor gab

1914 dem *Ceratites intermedius* β den Namen *Ceratites Levalloisi*. Demnach ist nach Benecke der eigentliche *Ceratites intermedius* eine hochmündige Form mit schmaler, flacher, von den Flanken scharf abgesetzter Externseite. Der gekammerte Teil ist beinahe glatt, auf der Wohnkammer treten sehr dicke, plumpe Falten auf. Er wird bis 25 cm groß.

Dieser echte *Ceratites intermedius* wurde von Stolley (27) bei Daspe an der Weser gefunden, wo sein Lager $^1/_2$ m unter den bunten Mergeln der Lettenkohle festgestellt werden konnte. Dieses Stück hat einen Durchmesser von $20^1/_2$ cm.

29. Ceratites Levalloisi Benecke.

1901. *Ceratites intermedius* Philippi pars, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 74 u. 75, Taf. L, Fig. 1.
1911. » » β Benecke, Über das Auftreten der Ceratiten in dem elsaß-lothringischen Oberen Muschelkalk. Centralbl. f. Min. usw., Bd. XII, S. 594—595.
1914. » *Levalloisi* Benecke, Über die »Dolomitische Region« in Elsaß-Lothringen und die Grenze von Muschelkalk und Lettenkohle. Mitt. d. geol. Landesanst. v. Els.-Lothr., Bd. IX, H. 1, S. 95.

Es ist dies der von Philippi auf Taf. L Fig. 1 abgebildete Typ, den Benecke 1911 als *Ceratites intermedius* β bezeichnete. Benecke (5) beschreibt ihn in seiner vorläufigen Mitteilung folgendermaßen: Der gekammerte Teil hat »eine breitere Externseite, deutliche Flankenfalten und kräftige Externknoten. Die Wohnkammer ist ebenfalls kräftig skulpturiert.« »An der Externseite stehen etwas in die Länge gezogene Knoten. Die Dichotomie der Flankenfalten ist deutlich.«

Mir ist aus dem subhercynischen Gebiet kein ähnliches Stück bekannt. *Ceratites Levalloisi* schließt sich offenbar eng an *Ceratites nodosus* an, während *Ceratites intermedius* bereits Anklänge an *Ceratites dorsoplanus* zeigt. Dementsprechend wird die Hauptverbreitung des *Ceratites Levalloisi* unmittelbar über dem Hauptlager des *Ceratites nodosus* typ. zu suchen sein, während *Ceratites intermedius* etwas höher liegen dürfte. Tatsächlich schreibt Benecke 1914, daß *Ceratites Levalloisi*, so-

weit seine Erfahrungen reichen, in seiner Hauptverbreitung älter als *Ceratites intermedius* sei. Beide liegen in den oberen Ceratitenschichten.

30. Ceratites dorsoplanus α (Phil.) Benecke.

1901. *Ceratites dorsoplanus* Philippi, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 75—77, Taf. L, Fig. 2; Taf. LI, Fig. 1—3, Taf. LII.

1911. » » α Benecke, Über das Auftreten der Ceratiten in dem elsaß-lothringischen Oberen Muschelkalk. Centralbl. f. Min. usw., Bd. XII.

Philippi's *Ceratites dorsoplanus*, Benecke's *Ceratites dorsoplanus* α, besitzt nach Philippi folgende Maße:

Querschnitt: Der Querschnitt ist bis auf den flachen, kantig begrenzten Rücken im allgemeinen oval. Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu ihrer Breite wie 100:68. Die Höhe der gekammerten Windung verhält sich dagegen zu ihrer Breite wie 100:52. Die Seiten der inneren Windungen verflachen sich.

Windungszunahme: Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu der vorhergehenden wie 100:52; bei kleineren Exemplaren ist das Verhältnis wie 100:42.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser des ganzen Individuums verhält sich zur Höhe der letzten Windung wie 100:52.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:68, bei kleineren Exemplaren sogar wie 100:75.

Ceratites dorsoplanus ist demnach im allgemeinen eine Form von mäßig starker Windungszunahme und starker Involution.

Skulptur: Der gekammerte Teil weist mitunter nur eine Reihe dicht stehender Knoten auf der Externkante auf, zuweilen ist er auch deutlich binodos skulpturiert. Die Wohnkammer besitzt nach Philippi mehr oder minder flache Falten, häufiger nur schwache Externknoten. Die Skulptur ist sonst meist dichotom.

Größe: *Ceratites dorsoplanus* soll nach Philippi in jeder Größe zwischen 5 und 25 cm in Mitteldeutschland gefunden worden sein. Am häufigsten soll der Scheibendurchmesser 18—22 cm betragen.

Verwandtschaft: *Ceratites dorsoplanus* ist wahrscheinlich eine jüngere Mutation des *Ceratites intermedius*, von dem er sich hauptsächlich durch seine fast glatte Wohnkammer unterscheidet. Bei Jugendexemplaren ist es wegen der gleichen Skulptur und der gleichen Maße recht schwer zu sagen, ob sie zu *Ceratites intermedius* oder *Ceratites dorsoplanus* gehören.

Geologisches Vorkommen: Von den fünf mir vorliegenden, gut erhaltenen Exemplaren stammen drei aus der Umgebung von Gandersheim, eines vom Huy und eines vom Gelmketeich bei Oker am Harzrand. Philippi sagt von *Ceratites dorsoplanus*, daß er der unteren Abteilung der *Semipartitus*-Schichten angehöre und konstant unter dem typischen *Ceratites semipartitus* liege. Auf die hiervon abweichenden Ansichten wird im stratigraphischen Teile ausführlicher eingegangen werden.

Ceratites dorsoplanus β

nennt Benecke (5) solche Formen, die sich durch »kräftige Falten auf der Wohnkammer und auf dem letzten Drittel des gekammerten Teiles« und durch kräftige Externknoten auf der Wohnkammer auszeichnen. Abbildungen wird Benecke demnächst in einer größeren Arbeit bringen. *Ceratites dorsoplanus* β nimmt anscheinend eine Zwischenstellung zwischen *Ceratites intermedius* und *Ceratites dorsoplanus* α ein.

Ceratites cf. dorsoplanus Phil.

In die Nähe des *Ceratites dorsoplanus* E. Phil. möchte ich ein bei Ackenhausen (bei Gandersheim) gefundenes eigenartiges Bruchstück stellen. Der fragmentäre Erhaltungszustand lohnt leider eine Abbildung nicht. Es handelt sich um ein gekammertes Bruchstück, das die innere Windung erkennen läßt, auf

die es hier besonders ankommt. Diese zeigt den typischen sechseckigen Querschnitt, wie er bei *Ceratites Münsteri* erwähnt wurde, und außerdem eine recht kräftige binodose Skulptur. Die jüngere, nur schwache Externknoten aufweisende Windung umfaßt die vorhergehende fast ganz. Dieses Verhalten findet sich auch bei dem typischen *Ceratites dorsoplanus*, nur daß bei diesem die Windungen etwas stärker anwachsen.

Sind die Formen des *Ceratites dorsoplanus* mit fast glatter innerer Windung offenbar von *Ceratites bivolutus* abzuleiten, so zeigt dieses Bruchstück, daß für die Abstammung des *Ceratites dorsoplanus* auch ein anderer, noch nicht übersehbarer Ursprung in Betracht kommt. Bei *Ceratites dorsoplanus* sehen wir also, wie früher bei *Ceratites nodosus*, daß auch er verschiedenen Ursprung besitzt.

Auf den Unterschied in der Skulptur der Jugendwindungen des *Ceratites dorsoplanus* PHIL. macht auch BENECKE (7) in seiner jüngsten Arbeit aufmerksam und kündigt weitere Erörterungen an.

31. Ceratites semipartitus MONTF.

1802. Ammonite mi-parti DENYS MONTFORT, Conchyliologie IV, p. 302, t. 50, f. 1.
1901. *Ceratites semipartitus* PHILIPPI, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, S. 77–80, Taf. LIII, Fig. 1; Taf. LIV, Fig. 1.

Betreffs der Synonymie und der Geschichte des *Ceratites semipartitus* verweise ich auf PHILIPPI. Dieser Autor beschreibt ihn, wie folgt:

Querschnitt: L. v. BUCH (14) beschreibt den Querschnitt folgendermaßen: »Er scheint im Fortlauf stets flacher zu werden, mit schnell wachsender Seite. Und diese Seite erscheint wie in zwei Hälften geteilt: Die untere ist aufgebläht, flach gewölbt bis zur Mitte, dann wird sie plötzlich zusammengedrückt, und so erreicht sie mit geringer Dicke den merkwürdig schmalen Rücken.« Der Querschnitt der Wohnkammer ist elliptisch. Der Rücken ist auf der Wohnkammer gerundet, auf dem gekammerten Teile flach, schmal und kantig. Die Höhe der Wohnkammer eines großen Exemplars verhält sich

zu ihrer Breite wie 100:74, bei anderen wie 100:54. Bei dem letzten gekammerten Teile schwankt dies Verhältnis zwischen 100:66 und 100:49. Bei kleineren Formen beträgt es ungefähr 100:45.

Aus diesen Angaben erkennt man, daß Philippi hier verschieden dicke Formen vereinigte.

Windungszunahme: Die Höhe der Wohnkammer verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden Windung wie 100:58. Auf dem gekammerten Teil ist dies Verhältnis 100:49.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser eines ganzen Individuums verhält sich zur Höhe des Wohnkammerendes wie 100:51, bei gekammerten Fragmenten wie 100:54.

Involution: Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:75, auf der inneren Windung sogar wie 100:84.

Ceratites semipartitus ist also eine Form von mäßiger Windungszunahme und starker Involution.

Skulptur: *Ceratites semipartitus* ist bis auf schwache, undeutliche Falten eine glatte Form. Auf dem vorletzten Umgange stellt sich nach Philippi eine ganz schwache Dichotomskulptur ein.

Sutur: Nach Philippi scheint die außerordentliche Breite des ersten Laterallobus, verglichen mit dem zweiten, charakteristisch zu sein.

Größe: Die durchschnittliche Größe beträgt 25—28 cm. Das größte Stück, das Philippi kannte, hat einen Durchmesser von 36,5 cm und stammt aus Lunéville.

Verwandtschaft: *Ceratites semipartitus* ist als jüngere Mutation des *Ceratites dorsoplanus* α aufzufassen. Er unterscheidet sich von diesem hauptsächlich durch die als scharf zu bezeichnende Außenseite und die stärkere Involution. Auch ist der ganze letzte Umgang des *Ceratites semipartitus* glatt.

Geologisches Vorkommen: Philippi kannte keinen echten *Ceratites semipartitus* aus Thüringen oder dem nördlichen Harzvorlande. Das nördlichste Vorkommen scheint bei Ganders-

heim zu liegen. Die dort gefundenen Stücke gehören der dickeren Varietät an. Als Horizont gibt PHILIPPI »die oberen sogenannten *Semipartitus*-Schichten« an. BENECKE kennt den *Ceratites semipartitus* mit seinem eigentümlichen Querschnitt nur aus Lothringen, aus der Kochendorfer Gegend, aus Franken und vom Meißner; auch kennt er ihn nicht aus einem tieferen Horizont, als dem der oberen Terebratelbank.

V. Formenkreis der mediterranen Ceratiten.

Ceratiten, bei denen die Lateralknoten über der Seitenmitte stehen und bei Altersexemplaren bis zur Externkante gehen.

TORNQUIST wird diese zumeist außerdeutschen Ceratiten monographisch behandeln. Deshalb beschränke ich mich hier wesentlich darauf, die bis jetzt über diese Ceratiten gewonnenen Ergebnisse zusammenzufassen und nur auf die in Deutschland gefundenen Arten des Formenkreises der mediterranen Ceratiten näher einzugehen.

32. Ceratites Tornquisti PHIL.

Taf. 17, Fig. 1.

1896. *Ceratites nodosus* TORNQUIST, Über den Fund eines *Ceratites nodosus* aut. in der vicentinischen Trias und über die stratigraphische Bedeutung desselben. A. d. Nachr. d. K. Ges. d. Wiss. z. Göttingen. Math.-phys. Kl. H. 1.

1898. » *subnodosus* (emend. MNSTR.) TORNQ. (non v. MOJS.) = *nodosus* aut. TORNQUIST, Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgebung von Recoaro und Schio (im Vicentin). D. geol. Gesellsch., Bd. L, H. 2, S. 2—5, Taf. VIII, Fig. 1.

1900. » *Münsteri* DIENER, Die triadische Cephalopoden-Fauna der Schiechling-Höhe bei Hallstadt. Beitr. z. Paläontologie Österr.-Ungarns usw. Bd. 13, S. 6.

1901. » *Tornquisti* PHILIPPI, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes, Taf. XXXIX, Fig. 2.

1901. » *Münsteri* DIEN., TORNQUIST, Das Vorkommen von nodosen Ceratiten aus Sardinien und über die Beziehungen der mediterranen zu den deutschen Nodosen. Centralbl. f. Min. usw., S. 385—396.

1901. » *Tornquisti* PHILIPPI, Erwiderung auf A. TORNQUIST's Aufsatz: Das Vorkommen von nodosen Ceratiten auf Sardinien usw. Centralbl. f. Min. usw., S. 551.

1901. *Ceratites Münsteri* Dien., A. Tornquist, Wenige Worte über Philippi's Erwiderung, die nodosen Ceratiten betreffend. Centralbl. f. Min. usw., S. 740.

Bereits bei *Ceratites Münsteri* wurde auf die Meinungsdifferenz zwischen Tornquist und Philippi näher eingegangen. Ich faßte dort den Artbegriff des *Ceratites Münsteri* enger als Philippi und kam infolgedessen zu dem Schluß, daß Philippi's Bezeichnung *Ceratites Tornquisti* für den von Tornquist im Vicentin gefundenen Ceratiten beibehalten werden muß.

Ceratites Tornquisti ist eine ziemlich involute Form von geringer Windungszunahme. Seine Skulptur ist kräftig binodos. Die Lateralknoten befinden sich über der Seitenmitte. Die Breite der ziemlich flachen Außenseite nimmt kaum merklich zu. *Ceratites Tornquisti* unterscheidet sich durch die Vereinigung der beiden letzteren Merkmale stark von allen übrigen Ceratiten des deutschen Muschelkalks.

Das von Tornquist gefundene Original stammt aus dem Vicentin. Bisher war in Deutschland keine zu *Ceratites Tornquisti* gehörende Form gefunden worden. Kürzlich erst traf ich im Museum für Naturkunde in Berlin das von mir abgebildete Fragment an, welches mit dem Vicentiner Ceratiten zu identifizieren ist. Skulptur und geringe Breitenzunahme der Außenseite sind dieselben wie bei *Ceratites Tornquisti*. Leider ist das Bruchstück ohne Fundortsangabe, doch macht die petrographische Beschaffenheit des Gesteins es wahrscheinlich, daß es aus Mittel- oder Süddeutschland stammt. *Ceratites Tornquisti* kommt also ziemlich sicher auch im deutschen Muschelkalk vor.

33. Ceratites thuringiacus n. sp.

Taf. 17, Fig. 3.

Im Münchener paläontologischen Museum fand ich ein Wohnkammerfragment eines Ceratiten, das von Schlotheim (Urtal) in Thüringen stammt. Obwohl die Wohnkammer mangelhaft erhalten ist, erscheint dieses Fragment doch so eigenartig, daß es verdient, besonders hervorgehoben zu werden.

Querschnitt: Die 9 mm breite Außenseite der Wohnkammer, sowie diejenige der von dieser umfaßten inneren Windung ist flach. Die Seiten der Wohnkammer sind gewölbt, die der inneren Windung flacher. Der Querschnitt ist ungefähr oval. Die Höhe des Wohnkammerendes verhält sich zu seiner Breite wie 100:82. Am Wohnkammeranfang ist das Verhältnis wie 100:77.

Windungszunahme der Wohnkammer: Die Höhe des Wohnkammerendes verhält sich zu der des Wohnkammeranfanges wie 100:78.

Dickenzunahme der Wohnkammer: Die Breite des Wohnkammerendes verhält sich zu der des Wohnkammeranfanges wie 100:77.

Scheibenzunahme: Der Durchmesser verhält sich zum Wohnkammerende ungefähr wie 100:41.

Skulptur: Das Auffälligste an *Ceratites thuringiacus* ist die Skulptur. Die vollständige Wohnkammer besitzt vier kräftige Seitendornen, die nach dem Mundrande zu immer größer und höher (bis 9 mm) werden. Diese Dornen liegen alle über der Seitenmitte und rücken nahe dem Mundrande in das obere Drittel der Flanken hinauf. Die Dornen laufen sowohl nach oben wie nach unten in flache Wülste aus. Auf der Außenkante sitzen bis zum dritten Seitendorn ungefähr sechs kleine Externknoten. Zwischen dem dritten und vierten Seitendorn verschwinden diese, und statt ihrer tritt eine beiderseits deutlich ausgeprägte Kante auf. Die innere Windung, deren Abdruck man in der Wohnkammer sieht, zeigt keine Seitenskulptur, sondern nur schwache Externknoten, die aber nach rückwärts zu verschwinden scheinen.

Verwandtschaft: Durch seine Skulptur beweist *Ceratites thuringiacus*, daß er zu dem mediterranen Formenkreis gehört. Er unterscheidet sich von *Ceratites Tornquisti* durch die bedeutende Größe der Seitendornen und die Kanten an der Außenseite.

Sutur: Die letzte Kammerscheidewand ist zu schlecht erhalten, als daß sich etwas über die Sutur aussagen ließe.

Größe: Die Wohnkammer, die wohl fast den ganzen Durchmesser des Ammoniten ausmacht, ist 7 cm groß.

Geologisches Vorkommen: Über den Horizont des bei Schlotheim in Thüringen gefundenen Fragments ließ sich nichts Näheres ermitteln. Indessen darf man aus dem Querschnitt und der Skulptur wohl schließen, daß *Ceratites thuringiacus* den jüngeren Ceratitenschichten angehört.

34. Ceratites toulonensis n. sp.

Taf. 17, Fig. 2.

Zum Vergleich ist ein Ceratit aus Toulon abgebildet. Auf genaue Beschreibung dieser bei Toulon offenbar nicht seltenen Art gehe ich hier nicht ein. Nur um zu zeigen, daß sowohl *Ceratites Tornquisti* wie *Ceratites thuringiacus* zu dem eigenartigen mediterranen Formenkreise gehören, soll hier die bezeichnende Skulptur dieses evoluten Ceratiten von Toulon, von dem mir acht fragmentäre Exemplare zur Untersuchung vorlagen, besprochen werden.

Auf dem gekammerten Teile sind sämtliche Exemplare binodos skulpturiert. Die Seitenknoten befinden sich über der Flankenmitte und sind durch eine schwache Falte mit dem Nabelrande verbunden. Auf der Wohnkammer verschwinden die Externknoten, und an ihre Stelle tritt eine nur schwach ausgebildete Kante. Die Seitenknoten rücken soweit hinauf, daß sie ganz die Stelle der Außenknoten einnehmen. Von diesen am Außenrande sitzenden »Seitenknoten« verlaufen dann einfache Rippen zum Nabelrande.

Diese Ausbildung der Skulptur entspricht offenbar einem fortgeschrittenen Stadium. Die Entwicklung des *Ceratites toulonensis* aus *Ceratites Tornquisti* stellt offenbar ein Analogon dar zur Skulpturentwicklung des *Ceratites compressus* aus dem *Ceratites robustus*. *Ceratites thuringiacus* repräsentiert dagegen

einen extremen, spinos gewordenen Typus dieses interessanten Formenkreises.

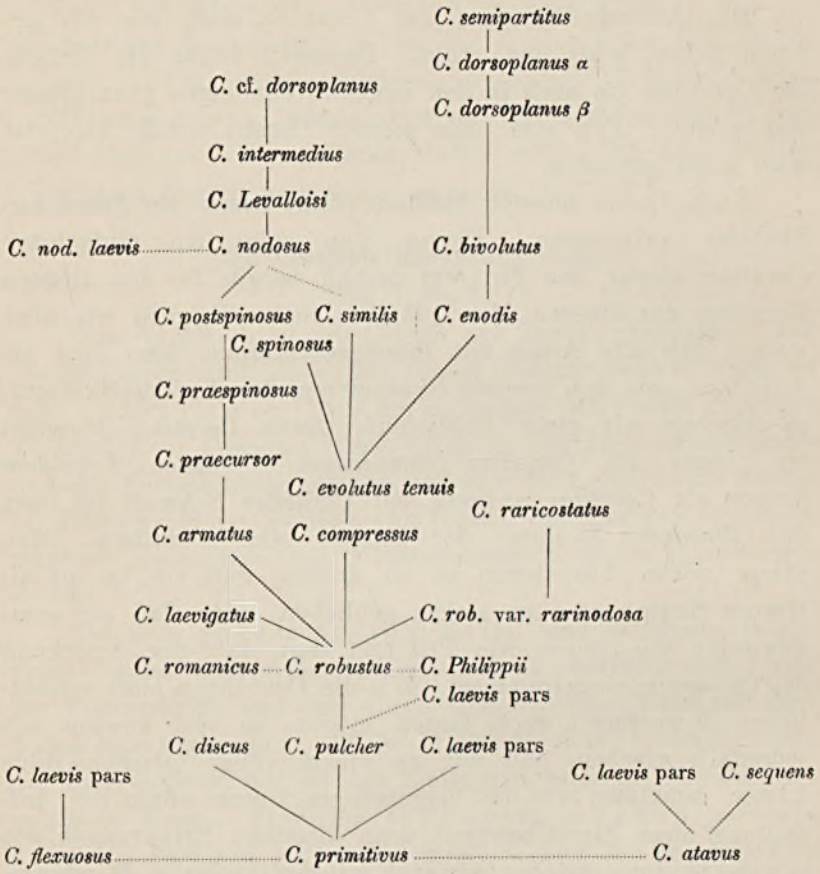
Zusammenfassung und Phylogenie.

Die Anfangswindungen der Ceratiten sind, wie wir gesehen haben, glatt und evolut. Demnach müßte die Urform der Ceratiten ein auch in den inneren Windungen ganz glatter und evoluter Typ sein. Ein solcher Ceratit wurde bis jetzt noch nicht gefunden.

Nach diesem ältesten Stadium pflegt zuerst die *Binodosus*-Skulptur aufzutreten. Diesen Typ zeigt am einfachsten *Ceratites atavus*, den PHILIPPI deshalb bereits für den ältesten Ceratiten des Oberen Muschelkalkes hielt. Folgern wir aber weiter, daß alle Arten mit *Binodosus*-Skulptur älter sind als diejenigen mit dem zweiten Skulpturtyp, der *Nodosus*-Skulptur, so begehen wir einen Fehlschluß. Denn *Ceratites Münsteri* ist jünger als *Ceratites compressus*, *Ceratites Levalloisi* jünger als *Ceratites nodosus* und *Ceratites Schmidi* ist trotz der *Binodosus*-Skulptur der jüngste aller Ceratiten. Man pflegt solche Ausnahmen so zu deuten, daß sie im primitiveren Skulpturstadium stehen geblieben, oder daß sie senil geworden seien oder, wie PHILIPPI sagt, daß eine Streckung der Ontogenie eingetreten sei. Wie die Deutungen jener wesentlichen Ausnahmen auch lauten mögen, so viel können wir jedenfalls ersehen, daß wir zu einem völlig falschen Bilde kämen, benutzten wir das biogenetische Gesetz allein zur Aufstellung eines Stammbaumes; denn dieselben Erfahrungen wie mit der Skulptur machen wir auch mit der Involution, Windungszunahme usw. Gewiß kann uns jenes Gesetz von Fall zu Fall Aufschluß geben; so wird z. B., wie oben gezeigt wurde, ein auf der gekammerten Windung stark skulpturierter *Ceratites dorsoplanus* eine andere Abstammung besitzen als ein solcher mit glatten inneren Windungen. Für größere Zusammenhänge ist jenes Gesetz allein jedoch ungeeignet.

Stammbaum der stratigraphisch geordneten Hauptarten der germanischen Ceratiten.

Die punktierten Linien bezeichnen die durch Variationen verbundenen Hauptarten.



Oben ist ein Stammbaum der germanischen Ceratiten hauptsächlich nach stratigraphischen Ergebnissen aufgestellt. Dieser Stammbaum steht nur in seinen Hauptzügen einigermaßen fest, in den Einzelheiten ist er noch recht ergänzungsbedürftig.

Aus dem Stammbaum geht hervor, daß häufig zur selben Zeit die Tendenz besteht, einerseits recht stark und anderseits

sehr schwach skulpturierte Formen herauszubilden, die dann durch zahlreiche Übergänge untereinander verbunden zu sein pflegen, wie z. B. *Ceratites pulcher* mit *Ceratites laevis* oder *Ceratites robustus* mit *Ceratites Philippii*. Ebenso kann man erkennen, daß manche anscheinend einheitliche, jetzt z. T. noch unter einem Kollektivnamen zusammengefaßte Formen verschiedenen Ursprung haben. Um dies recht deutlich zu zeigen, habe ich im unteren Teile des Stammbaumes angegeben, welche Abstammungsmöglichkeiten für *Ceratites laevis* in Betracht kommen.

Ferner dürften die spinosen Ceratiten zum Teil direkt von *Ceratites robustus*, zum Teil von *Ceratites evolutus tenuis* abzuleiten sein, und *Ceratites nodosus* dürfte sowohl von den spinosen Ceratiten wie von *Ceratites similis* abstammen. Zu gewissen Zeiten herrschte bei den verschiedensten Arten die Tendenz zur Ausbildung eines bestimmten Artcharakters; es wurde »Mode«, spinos oder stark nodos zu werden oder die Skulptur zu verlieren.

Ziemlich sicher stehen die Reihen *Ceratites primitivus* bis *C. evolutus tenuis* über *C. robustus* und von *C. armatus* über *C. postspinosus* zu *C. nodosus* fest. Auch die Reihe von *C. bivolutus* zu *C. semipartitus* ist ziemlich klar, doch müßten gerade hier noch Detailuntersuchungen einsetzen, um die verschiedenen Reihen der jüngsten Ceratiten-Formen noch sicherer festzustellen. Der Stammbaum zeigt den Versuch, die jüngeren Formen mit stärkerer Innenskulptur als eigene Reihe vom *Ceratites nodosus* zum *Ceratites* cf. *dorsoplanus* durchzuführen.

Nicht so sicher ist die im Stammbaum gezeichnete Abstammung des *Ceratites armatus* von *Ceratites robustus* und die des *Ceratites enodis* von *Ceratites evolutus tenuis*.

Auf der folgenden Seite sind sämtliche zahlenmäßigen Eigenschaften der Hauptarten der stratigraphisch geordneten Ceratiten übersichtlich zusammengestellt. Um gewisse auffällige Gesetzmäßigkeiten deutlicher herauszuheben, sind die ziffernmäßigen Haupteigenschaften, wie Windungs- und Scheibenzunahme und Involution, in Fig. 1 und 2 auf S. 74 und 75 graphisch dargestellt.

Artnamen der stratigraphisch geordneten Ceratiten	**Querschnitt** Die Höhe des Wohnkammerendes verhält sich zu seiner Breite wie 100:	**Windungszunahme.** Die Höhe der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:	**Windungsdickenzunahme.** Die Dicke der letzten Windung verhält sich zu derjenigen der vorhergehenden wie 100:	**Scheibenzunahme.** Die Höhe der letzten Windung verhält sich zum Durchmesser des ganzen Individuums wie 100:	**Involution.** Die Höhe der vorletzten Windung verhält sich zu dem von der letzten Windung bedeckten Teile wie 100:	**Größe.** In Zentimetern angegeben:	**Horizont.** Die Höhe über dem Trochitenkalk in Metern angegeben:
C. atavus	63	56	—	51	73	5½	1—5
C. primitivus	76	51	58	48	82	5	2½
C. flexuosus	66	40	—	52	78	6½	2—3
C. sequens	64	54	55	48	70	7½	6—14
C. pulcher	78	53	59	43	57	6½	6—14
C. laevis	75	57	63	44	56	7½	7—14
C. robustus	79	60	62	40	54	7½	6—15
C. Philippii	79	58	64	40	52	8	6—15
C. laevigatus	70	65	—	41	45	10½	10—15
C. compressus	67	63	65	40	52	7	15—20
C evolutus tenuis	76	67	68	36	42	9	23
C. praecursor	71	55	—	44	53	7	26—27
C. praespinosus	88	60	—	39	44	8	27
C. spinosus	89	63	57	38	44	9½	30
C. postspinosus	90	58	—	41	52	12	31—37
C. enodis	69	65	—	41	50	10	ca. 40
C. nodosus	88	52	—	42	52	15½	über 40
C. intermedius (nach Phil.) .	77	56	—	45	54	18	—
C. dorsoplanus	60	47	—	52	71	20	—
C. semipartitus	64	54	—	52	79	26	—

Die Kurve für die Windungszunahme weist einige Gesetzmäßigkeit auf, vor allem, wenn wir die Ordinaten des *C. pulcher* und *C. Philippii* mit denjenigen des *C. sequens* und *C. robustus* vertauschen. Dies ist erlaubt, da je zwei in demselben Horizont vorkommen. Wir erhalten somit eine Kurve, die mit der mäßigen Windungszunahme des *Ceratites atavus* beginnt, dann rasch hinabsteigt zum größten Extrem, dem *Ceratites flexuosus*, und von diesem in fast ganz stetiger Linie bis zum anderen Extrem, dem *Ceratites evolutus* var. *tenuis*, emporsteigt. Dann verläuft sie in langsam absteigendem Zickzack, um zum Schluß bei *Ceratites semipartitus* fast auf genau dieselbe Höhe zurückzukehren, von der sie bei *Ceratites atavus* ausging.

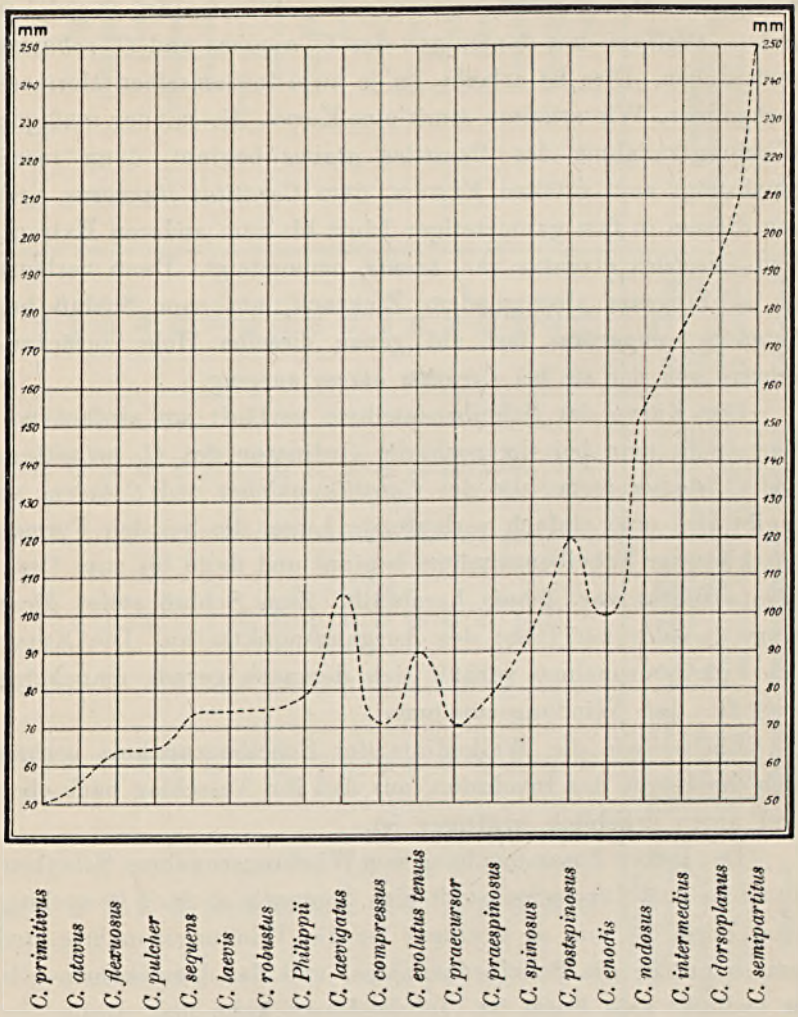
Die Kurve der Scheibenzunahme verläuft am einfachsten. Vertauscht man bei ihr noch die Ordinaten des *C. primitivus* und *C. atavus*, ferner die des *Ceratites pulcher* und *C. laevis*, so ergibt sich eine einfach verlaufende Linie, die bei den Formen mit kleinster Scheibenzunahme beginnt und dann bis zum *Ceratites evolutus* var. *tenuis* herabfällt. Zum Schluß steigt diese Kurve wieder zur Höhe des Ausgangspunktes an. Die Kurve der Scheibenzunahme verhält sich demnach gerade umgekehrt wie die der Windungszunahme.

Ebenso wie die Wellenlinie der Scheibenzunahme verhält sich die Kurve der Involution, nur daß ihr Ausschlag nach oben und unten erheblich kräftiger ist.

Der innere Zusammenhang von Windungszunahme, Scheibenzunahme und Involution stellt sich demnach so dar: je evoluter eine Form ist, um so geringer ist die Windungszunahme und um so größer die Scheibenzunahme, und das Umgekehrte gilt, je evoluter eine Form ist. Infolgedessen kann man, wenn eine der drei Größen bekannt ist, annähernd richtig auf die beiden andern schließen.

Wir sehen, daß das Ende der Kurven ziemlich genau mit dem Anfang übereinstimmt, daß somit die ältesten und jüngsten Formen in jenen wichtigen Eigenschaften keine wesentlichen Verschiedenheiten zeigen. Es scheint somit eine Ge-

Figur 1.

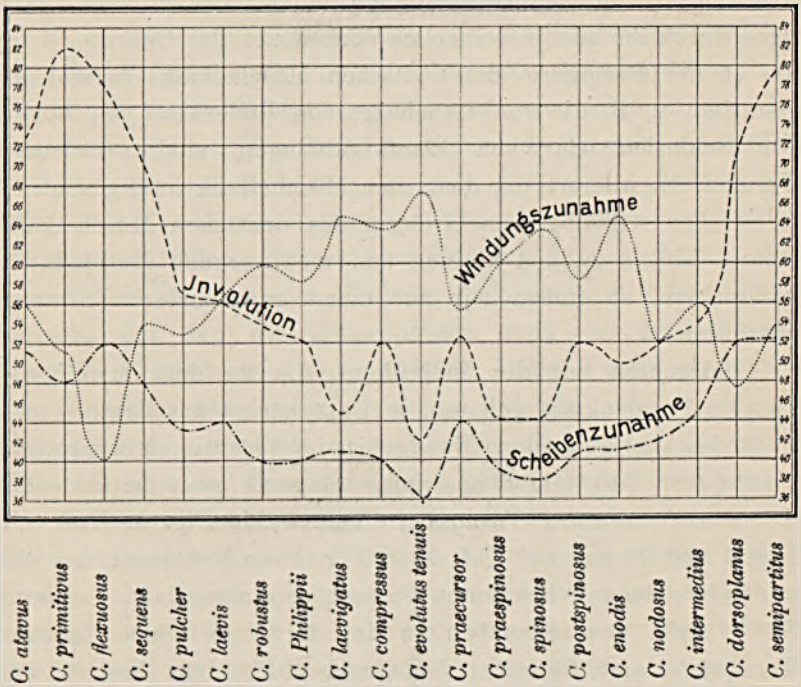


Kurve des Scheibendurchmessers der Ceratiten.

setzmäßigkeit im Werdegang der germanischen Ceratiten zu liegen, die deshalb bei dieser Gruppe klarer in die Erscheinung tritt, weil sie die einzige Ammonitengattung im Meere des deutschen Oberen Muschelkalks ist, eine Vermischung mit anderen Gattungen demnach ausgeschlossen war. Auch in der Mitte der

Kurven, in den mittleren Ceratitenschichten, werden sich Gesetzmäßigkeiten erkennen lassen, sobald es möglich sein wird, die einzelnen Abstammungsreihen untereinander sicher zu verknüpfen; denn dann kann an diesen Stellen die graphische Darstellung für einzelne Stammreihen aufgestellt werden.

Figur 2.



Kurven der Involution, der Windungs- und der Scheibenzunahme der Ceratiten.

Die in Fig. 1 dargestellte Kurve der verschiedenen Scheibendurchmesser weicht von den besprochenen Kurven der Fig. 2 ab und fällt vor allem durch das außerordentlich starke Ansteigen von den ältesten Formen bis zum *Ceratites semipartitus* auf. Sie zeigt deutlich, daß die ältesten und jüngsten Formen, die in Windungszunahme, Scheibenzunahme und Involution übereinstimmen, außer in der Skulptur hauptsächlich in der Größe voneinander abweichen.

Beziehungen der germanischen zu den mediterranen und alpinen Ceratiten.

Die Häufigkeit einzelner Ceratitenarten wechselt bisweilen innerhalb desselben Horizonts. Überall herrschen hingegen nur Arten vor, die den geschilderten Formenkreisen I—IV angehören. Die bis jetzt gefundenen zwei Individuen, welche zum Formenkreis der mediterranen Ceratiten zu rechnen sind, bestätigen durch ihr ganz vereinzeltes Vorkommen das Gesagte. Auch die an der Peripherie des deutschen Muschelkalks gefundenen Ceratiten, z. B. die von Lüneburg, von Rüdersdorf bei Berlin, von Schlesien oder von Elsaß-Lothringen, sind vorwiegend Formen, die allerorts im deutschen Muschelkalk häufig sind.

Gehen wir über die Grenzen des deutschen Muschelkalkmeeres hinaus zu den alpinen und mediterranen Muschelkalkvorkommen, so stoßen wir auf einen ganz anderen Formencharakter.

Betrachten wir die Individuen, die zu dem mediterranen Formenkreis gehören, so ist zunächst das durch Tornquist bekannt gewordene Fundgebiet im Vicentin zu besprechen. Tornquist (68) bildet aus jener Gegend zwei verschiedene Arten ab: *Ceratites Tornquisti* (Taf. VIII, Fig. 1, Taf. IX, Fig. 1 und 2) und auf Taf. X in Fig. 1 ein Fragment, das sich mit keiner der mir bekannten Formen vereinigen läßt. Letzteres Stück steht gewissermaßen in der Mitte zwischen *Ceratites Tornquisti* und *Ceratites toulonensis*. Philippi bestritt entschieden die Identität des *Ceratites Tornquisti* mit *Ceratites Münsteri*, an der Tornquist festhielt. Hierzu war Philippi wegen seiner weiten Fassung des *Ceratites Münsteri* nicht berechtigt (siehe Seite 35, 36). Auf Seite 66 lernten wir ein Stück ohne Fundortsangabe kennen, das sehr wahrscheinlich aus Deutschland stammt und völlig dem *Ceratites Tornquisti* gleicht. Ob wir hierbei an eine Konvergenz oder an eine Einwanderung mediterraner Formen nach Deutschland oder gar an eine Auswanderung aus Deutschland zu denken haben, läßt sich auf Grund dieses einzigen Stückes nicht entscheiden. Obwohl es so-

mit wahrscheinlich ist, daß dem *Ceratites Tornquisti* identische Formen auch in Deutschland lebten, bleibt doch die Tatsache bestehen, daß der Charakter der vicentinischen Ceratiten, der bis jetzt durch »sieben gut erhaltene Fragmente und eine Anzahl kleiner Bruchstücke« vertreten ist, wesentlich verschieden von dem der deutschen Ceratiten ist.

Ein weiteres Vorkommen mediterraner Ceratiten gab TORNQUIST (68) 1901 von Sardinien an. Er bezeichnete das ihm vorliegende Fragment als *Ceratites* ex aff. *evolutus* PHIL. Da TORNQUIST keine Abbildung gab, muß man sich an die auf Seite 389 gegebene Beschreibung halten. Er schreibt dort: »Die Skulptur ist typisch nodos; es sind beiderseits etwas unterhalb des Externteiles, einander gegenüberstehend, mächtige Dornen vorhanden.« Diese Beschreibung läßt vermuten, daß es sich hier um eine dem *Ceratites toulonensis* verwandte Form handelt, bei der die Externdornen auch nur hoch hinaufgerückte Seitendornen sein dürften. Diese Form wird auch dem *Ceratites thuringiacus* wohl recht nahe stehen und mit *Ceratites evolutus* nichts zu tun haben. TORNQUIST (70) teilte 1902 mit, daß die Bearbeitung des paläontologischen Materials von Sardinien später erfolgen solle. 1904 berichtete derselbe Autor (71), daß er zwei Ceratiten führende Horizonte aufgefunden habe. In mergeligen oberen Horizonten lägen Ceratiten, »welche einem höheren deutschen *Nodosus*-Horizont entsprechen«. Leider wird kein Name genannt. Auf Seite 154 und 155 schreibt TORNQUIST dann weiter: »Das Auftreten des *Protrachyceras longobardicum* bei Alghero (Sardinien) zusammen mit dem *Ceratites Münsteri* stimmt aufs beste überein mit dem Vorkommen desselben Ceratiten mit zahlreichen Arpaditen vom Esinotypus in den oberen »Buchensteiner Schichten« des Vicentin«. TORNQUIST hat also in Sardinien offenbar denselben Ceratiten gefunden, wie im Vicentin, nämlich seinen *Ceratites Münsteri*, PHILIPPI's und meinen *Ceratites Tornquisti*. Auch der in TORNQUIST's Formationskunde (73) abgebildete Ceratit aus Sardinien läßt die Eigenart der mediterranen Formen gut

erkennen. Die sardinischen Ceratiten dürften also ebenfalls der in Deutschland fast ganz fehlenden Gruppe der mediterranen Ceratiten angehören.

Bei Toulon scheinen auch solche Ceratiten vorzukommen, deren Ähnlichkeit mit der Vicentiner Form Philippi bewogen hat, beide als *Ceratites Tornquisti* zusammenzufassen. Tornquist nennt nur die Art von Toulon *Ceratites Tornquisti*. Ich setze diesen Namen aber wieder für den Vicentiner Ceratiten ein und bezeichne die mir bekannte Art von Toulon als *Ceratites toulonensis* (siehe Seite 68). Philippi (48) unterschied außer *Ceratites Tornquisti* noch eine dem *Ceratites spinosus* am nächsten stehende Form und einen *Ceratites evolutus*. Hieraus geht hervor, daß dieser Autor den wesentlichen Skulpturunterschied zwischen den mediterranen Formen von Toulon und den germanischen nicht erkannte. Sein *C. spinosus* dürfte wohl mit *C. thuringiacus* und sein *C. evolutus* mit *Ceratites toulonensis* dieser Arbeit zu vergleichen sein. Die Formen von Toulon zeigen in allen mir bekannt gewordenen Stücken eine gewisse Altersskulptur, nämlich von den Seitenknoten, die hoch bis zur Außenkante hinaufgerückt sind, zum Nabelrande verlaufende Rippen. Dies Verhalten fand ich bisher bei keinem einzigen deutschen Ceratiten. Solche Formen stellen somit die am weitesten vorgeschrittene Entwicklung des mediterranen Typus dar.

Ein weiterer Fundort von mediterranen Ceratiten wurde von Bofill (11) 1893 bei Olesa in Catalonien entdeckt. Wurm (80) schreibt, Mojsisovics vermute, daß die Ceratiten sämtlich neuen Arten angehören. Bofill schied bereits vier Formen aus. Tornquist sagt dagegen 1909 (72), daß dieselben ausnahmslos Formen der ersten *Nodosus*-Gruppe seien, und kündigt ihre nähere Beschreibung an. Auch diese spanischen Ceratiten werden vermutlich dem mediterranen Formenkreise angehören.

Wir sehen also, alles zusammengefaßt, daß die Ceratiten aus dem Vicentin, aus Sardinien, von Toulon und wahrschein-

lich auch aus Spanien (Catalonien) einen eigenartigen paläontologischen Charakter tragen, der in Deutschland nur äußerst selten angetroffen wird. Daher habe ich alle diese Formen als mediterrane Ceratiten den germanischen gegenübergestellt.

Weit im Osten, in der Dobrudscha, treffen wir auf ein Muschelkalkvorkommen in germanischer Facies, in dem ANASTASIU seinerzeit einen Ceratiten fand. TORNQUIST (67) beschrieb und bildete ihn 1900 als *Ceratites subnodosus* nov. var. *romanicus* ab. Es ist der oben kürzer als *Ceratites romanicus* TORNQ. bezeichnete Ammonit. Auffallenderweise gibt es in Deutschland (siehe Seite 32) eine Anzahl von Formen, die dem *Ceratites romanicus* fast ganz entsprechen, nur auf dem gekammerten Teile einige unbedeutende Abweichungen in der Skulptur aufweisen. Ich stimme also TORNQUIST bei, daß *Ceratites romanicus* infolge seines germanischen Habitus unbedingt in den deutschen Formenkreis hineinzuziehen ist.

Die alpinen Ceratiten repräsentieren eine dritte große Gruppe. Es würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen, wollte ich auf alle zur Gattung *Ceratites* gestellten alpinen Formen hier eingehen, zumal da dies bereits ausführlich durch PHILIPPI geschehen ist. Soviel kann man jedenfalls ersehen, wenn man die Literatur der letzten Jahrzehnte über alpine Ceratiten — ich rechne hierzu auch die indischen, arktischen, japanischen und kalifornischen Formen — verfolgt, daß die verschiedenen Autoren immer mehr Arten aus der Gattung *Ceratites* entfernen. Dieser Klärungsprozeß ist eine Folge der Tatsache, daß die alpinen Ceratiten trotz der ähnlichen Sutur zu wesentliche Unterschiede von den germanischen zeigen. Berücksichtigt man ferner die Tatsache, daß DE HAAN (28) die Gattung *Ceratites* für germanische Formen aufgestellt hat, so ergibt sich die notwendige Folge, diesen Gattungsnamen auch auf diese Formen zu beschränken und ihn höchstens noch auf den kleinen mediterranen Formenkreis auszudehnen. Die alpinen Formen sind daher ausnahmslos anderen Gattungen zuzuteilen.

In dieser Arbeit ist demnach ein germanischer, ein mediterraner und ein alpiner Formenkreis der Ceratiten aufgestellt. Während die beiden ersteren Formenkreise, welche die eigentlichen Ceratiten umfassen, enger zusammengehören, stellt der letzte und größte Formenkreis eine völlig selbständige Gruppe für sich dar.

Was die Herkunft der germanischen Ceratiten anlangt, so handelt es sich dabei wesentlich um die Frage, ob sie »autochthon« oder »allochthon« sind. Für die Autochthonie ist M. Schmidt (58) kürzlich eingetreten. Dieser Autor leitet hauptsächlich auf Grund eines einzigen Wohnkammerfragments von *Ceratites antecedens* aus der Umgebung von Freudenstadt im Schwarzwald, das schwach sichelförmige Anwachsstreifen zeigt, den gesamten germanischen Ceratitenstamm von dieser Form ab, nur weil auch *Ceratites flexuosus* ähnliche Sichelstreifen besitzt. Eine solche Annahme steht doch auf allzu schwachen Füßen, zumal da, nach den Abbildungen der verschiedenen Autoren zu schließen, unter dem Namen *Ceratites antecedens* offenbar recht verschiedene Formen zusammengefaßt worden sind. Die Mehrzahl der bisher zu *Ceratites antecedens* gestellten Formen läßt sich jedenfalls nicht mit den germanischen Ceratiten des Oberen Muschelkalkes in Einklang bringen. Ferner muß man in Betracht ziehen, daß im Mittleren Muschelkalk bis jetzt keine Ceratiten gefunden wurden. Sie konnten offenbar in dem stark salzigen Meere nicht leben.

Die Ceratiten des Oberen Muschelkalks scheinen vielmehr allochthon, d. h. in das deutsche Muschelkalkmeer eingewandert zu sein. Sie sind offenbar nicht aus dem mediterranen Becken, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach, ebenso wie die mediterranen Ceratiten, aus dem alpin-pelagischen Triasmeer gekommen. Die Formen dieses Weltmeeres kommen wohl allein für die Abstammung in Betracht. Philippi weist auf die Ähnlichkeit des *Ceratites atavus* mit *Ceratites binodosus* und *Ceratites trinodosus* hin und zieht daraus weitgehende Schlüsse für die Abstammung. Gewiß besteht hier Ähnlichkeit, doch ist bei diesen alpinen Formen die Skulptur wesentlich anders als bei

Ceratites atavus, da sie dort stets aus drei Knotenreihen besteht, wenn auch die dritte Reihe bei *Ceratites binodosus* kaum ausgebildet ist. Deshalb scheint mir auch diese Herleitung recht unsicher und wenig wahrscheinlich. Von den anderen alpinen Formen ist kaum eine einzige zu nennen, die mit einiger Bestimmtheit als Vorläufer der germanischen Formen aufgefaßt werden könnte. Hier können uns in Zukunft nur ausgedehnte Studien auch über die inneren Windungen, die bei den germanischen Ceratiten nur in den seltensten Fällen gut sichtbar gemacht werden können, Aufschluß geben. Vorderhand müssen wir uns noch vor weitgehenden Schlüssen hüten. Auch würden nicht nur die Arten des engeren Alpengebietes, sondern auch solche des weiteren pelagischen Triasmeeres, nicht zum wenigsten auch primitivere Formen der unteren Trias, zu berücksichtigen sein.

II.

Stratigraphischer und paläogeographischer Teil.

Verwendbarkeit der germanischen Ceratiten für die Stratigraphie.

PHILIPPI machte in seiner vortrefflichen Monographie häufig auf die Horizontbeständigkeit einzelner Arten aufmerksam. Praktisch ist es nun von großer Bedeutung, ob die Horizontbeständigkeit der Ceratiten so weit geht, daß sie für die Stratigraphie des Oberen Muschelkalkes von Wert wird.

Als ein äußerer Gegengrund gilt, daß die Ceratiten zu selten seien, vor allem kaum im Anstehenden beobachtet werden könnten. Da ich aber fast in jedem Aufschluß bis jetzt einzelne Formen im Anstehenden, zahlreiche Exemplare auf den Schutthalden sammeln konnte, bin ich zu dem Schluß gekommen, daß die Ceratiten häufig genug sind, um für feinere stratigraphische Feststellungen auch des kartierenden Geologen sehr wohl in Betracht zu kommen.

Der andere, gewichtigere Einwand ist der, daß die Cera-

titen in ihrer Formenmannigfaltigkeit nur Variationen, keine horizontsicheren Mutationen seien. Hierüber entscheidet G. Wagner (77) auf Grund seiner in Franken gesammelten Erfahrungen 1913 folgendermaßen: »Die Ceratiten sollten also, wie im Jura die Ammoniten, strenge Leitfossilien sein. Nun zeigt aber die fortschreitende Kenntnis des Juras, daß dies nur für eine immer mehr beschränkte Zahl derselben zutrifft, und noch schlimmere Erfahrungen mußte man mit den Ceratiten im Muschelkalk machen.« »Strenge Leitfossilien sind die Muschelkalkceratiten nicht.« An anderer Stelle schreibt derselbe Autor: »Ceratiten sind keine strengen Leitfossilien; sie sind absolut unpraktisch.« In etwas milderer Form drückt sich Stettner (61), der anfangs nach Ceratiten gliederte, 1913 aus, wenn er schreibt: »Man kann nur sagen, daß gewisse Ceratitenformen in bestimmten Schichten vorherrschen.«

Ein Fossil ist für einen bestimmten Horizont leitend, wenn wir hauptsächlich in einer Lage oder Zone sehr viele Formen dieses bestimmten Fossils finden. Da aber in den meisten Fällen eine solche Form nicht sprungweise, sondern allmählich aus der vorhergehenden Art entstanden ist, um wieder allmählich in eine andere Art überzugehen, ist es nur natürlich, daß auch das beste Leitfossil in einzelnen Individuen bereits früher oder noch später auftreten kann. Nur wenn wir den Begriff Leitfossil derart weit fassen, können wir überhaupt die Ammoniten zu den Leitfossilien rechnen. Nach den bisherigen Erfahrungen kann man trotz Wagner nur sagen: Wenn die Ammoniten keine Leitfossilien sind, dann gibt es überhaupt keine Leitfossilien. Solange eine Ammonitenart nicht zu häufig gefunden wird, scheint sie ein gutes Leitfossil zu sein. Stellt sie sich aber in großen Massen in allen ihren Varitationen und Übergangsformen ein, mehren sich im Laufe der Jahre die Kenntnisse über sie, so scheint sie im Werte als leitendes Fossil zu sinken. Genau so ergeht es den deutschen Ceratiten. So lange man nur *Ceratites nodosus* und in den obersten Schichten *Ceratites semipartitus* ausschied, da waren die Ceratiten gute Leit-

fossilien für den Oberen Muschelkalk. Seitdem man aber auch einen Ceratiten in der Lettenkohle gefunden hat, und besonders, seitdem man die scheinbar verwirrend große Formenfülle erkennt und sich intensiver mit ihr beschäftigt, hört man Urteile über sie, wie dasjenige WAGNER's. Zu einem derartigen Urteil müßte WAGNER aber bei jedem Leitfossil kommen, von dem ihn der Zufall große Mengen finden ließe. Häuft sich die Fülle der Formen, so ist allerdings die genaueste Untersuchung nötig, um Mutationen und Variationen zu trennen.

Über ganz andere, lange bewährte Leitfossilien kommen genau dieselben Klagen. Sobald man z. B. die Belemniten eifriger sammelte, entdeckte man, daß leitende Belemniten bereits unter ihrem Haupthorizont vereinzelt vorkommen. Sind sie deshalb keine Leitfossilien? Genau das, was STOLLEY (62) für die Belemniten der Kreide ausführt, könnte man mutatis mutandis auch über die Ceratiten sagen.

Auf Grund meiner Beobachtungen im Felde bin ich zu der Überzeugung gelangt, daß die meisten wohl unterscheidbaren Ceratiten Mutationen sind, daß die meisten Arten für gewisse enge Horizonte leitend sind, und daß sie sich für eine Gliederung der Ceratitenschichten sehr wohl eignen.

Die Stratigraphie der Ceratiten-Schichten nördlich des Harzes.

Unter dem Namen Ceratitenschichten ist in dieser Arbeit das verstanden, was früher Tonplatten oder Nodosusschichten genannt wurde. In Süddeutschland sind den norddeutschen Tonplatten äquivalente Schichtkomplexe durchaus nicht immer in Tonplatten-Facies entwickelt. Die Bezeichnung *Nodosus*-Schichten ist deswegen veraltet, weil nunmehr festgestellt ist, daß *Ceratites nodosus* nur für eine engere Zone innerhalb der »*Nodosus*-Schichten« leitend ist. Aus diesen beiden Gründen sind die Benennungen »Tonplatten« und »*Nodosus*-Schichten« unpraktisch, und ist die Bezeichnung »Ceratiten-Schichten« anzuwenden.

In dem hier besonders eingehend untersuchten Gebiete versuchte Grupe (27) für das Wesergebiet eine genauere Gliederung durchzuführen. Er teilt die Ceratitenschichten von oben nach unter ein in:

1. *Placunopsis ostracina*-Schichten, 5—10 m,
2. *Monotis Albertii*-Schichten, 5—10 m,
3. *Pecten discites*-Schichten, etwa 25 m.

Obwohl die hier als Leitformen benutzten Zweischaler nach Grupe's eigener Angabe durchaus nicht horizontbeständig sind, mag seine Einteilung sich in dem betreffenden Gebiete für den kartierenden Geologen wohl als praktisch erwiesen haben, aber einen allgemeineren Wert kann sie nicht beanspruchen. Für die Hildesheimer Gegend paßt sie schon nicht mehr, noch viel weniger für die östlicheren Gebiete nördlich des Harzes. Wir werden später sehen, daß die von Grupe nicht verwandten Ceratiten auch an der Weser die sichersten Leitfossilien sind.

Als untere Grenze der Ceratitenschichten gilt allgemein die Oberkante des Trochitenkalks. Bei der Einteilung der Ceratitenschichten ist indes eine deutlichere und zeitlich einheitlichere untere Grenze erforderlich, als sie durch den Trochitenkalk gegeben werden kann. Dieser ist in unserem Gebiete durchaus nicht immer in der typischen, dickbankigen Facies entwickelt. So zeigt er am Dorm fast das gleiche Aussehen wie die Tonplatten, und weiter nördlich fehlen Trochiten sogar fast völlig in ihm (56). In der Hildesheimer Gegend liegt innerhalb der Stufe des Trochitenkalkes eine bis 6 m mächtige Tonplatten-Schichtenfolge eingeschaltet. Der Trochitenkalk, den man wohl als eine riffähnliche Bildung aufzufassen hat, bildet demnach bereits in unserem Gebiete nicht immer eine deutliche Grenze gegen die Ceratitenschichten, und noch viel weniger ist dies in Süddeutschland der Fall (cf. Seite 103). Seine obere Grenze hält wohl auch nicht überall das gleiche Niveau ein, sondern die Tonplatten-Facies trat bald früher, bald später an seine Stelle.

Eine wirklich gut erkennbare und zuverlässige Facies-

grenze bildet erst die dolomitische Mergel- und Zellenkalkfacies des Mittleren Muschelkalkes, da diese offenbar infolge Klimaänderung oder Eindringen frischen Meerwassers in ganz Deutschland ziemlich genau gleichzeitig ihr Ende fand. Leider läßt sich diese Abgrenzung praktisch schwer durchführen, da der Mittlere Muschelkalk selten aufgeschlossen ist. Nur aus diesem Grunde ist man daher gezwungen, die Grenze zwischen dem viel häufiger aufgeschlossenen Trochitenkalk und den Tonplatten doch als Basis für die Horizontierung der Ceratitenschichten zu wählen. Hierdurch ergeben sich einige Mängel für die Stratigraphie. Da nämlich die Trochitenkalk-Facies für die Lebensbedingungen der Ceratiten ungünstig war, wir also nur ausnahmsweise einmal ein Fragment derselben in den dicken Kalkbänken finden, werden natürlich dort, wo die Crinoiden-Riffacies länger vorherrschte, in den untersten Tonplatten bereits geologisch jüngere Ceratiten auftreten, und nur dort, wo der Trochitenkalk frühestens der Facies der Tonplatten Platz machte, werden die ältesten Formen am häufigsten zu finden sein.

Zu dieser durch das Schwanken der unteren Grenze bedingten Ungleichmäßigkeit kommt in den Ceratitenschichten noch eine weitere dadurch hinzu, daß an verschiedenen Orten die Sedimentation der einzelnen Horizonte verchieden stark war. Dadurch geschieht es, daß manche Horizonte an einem Orte mehrere Meter mächtig wurden, an anderen dagegen auf ein Minimum reduziert blieben. So erklärt sich die von 40 m bis mindestens 70 m wechselnde Mächtigkeit des Oberen Muschelkalkes.

Die Häufigkeit gewisser Ceratitenarten pflegt in den verschiedenen Teilgebieten zu wechseln. So ist z. B. *Ceratites praespinosus* in den Brüchen bei Remlingen an der Asse so häufig, daß er geradezu gesteinsbildend auftritt, in anderen Gegenden ist er viel spärlicher, ja geradezu selten. Ähnliches gilt für *C. robustus* bei Schöningen und Abbenrode und für *C. compressus* am Ösel und bei Wesseln.

Um eine durchgehende Zonengliederung zu gewinnen, ist es demnach nötig, die in den verschiedenen Gegenden Norddeutschlands gewonnenen Ergebnisse zu kombinieren. Ein derartiges Verfahren liefert folgende allgemeine Gliederung:

III. Obere Ceratiten-Schichten 40—70 m über dem Trochiten-Kalk.
- 3. Zone des *C. dorsoplanus* (?)
- 2. Zone des *C. intermedius*
- 1. Zone des *C. nodosus*

II. Mittlere Ceratiten-Schichten 15—40 m über d. Trochiten-Kalk.
- 3. Zone des *C. spinosus* 27—40 m
- 2. Zone des *C. evolutus tenuis* 22—27 m
- 1. Zone des *C. compressus* 15—22 m

} über dem Trochiten-Kalk.

I. Untere Ceratiten-Schichten 0—15 m über dem Trochiten-Kalk.
- 3. Zone des *C. robustus* 12—15 m
- 2. Zone des *C. pulcher* 6—12 m
- 1. Zone des *C. atavus* 0— 6 m

} über dem Trochiten-Kalk.

Die Unteren Ceratitenschichten.

Die Unteren Ceratitenschichten beginnen unmittelbar über der letzten dicken Trochitenkalkbank und werden etwa 15 m mächtig. Da die meisten Brüche im Trochitenkalk angelegt werden, sind diese ihm aufliegenden Unteren Ceratitenschichten meistens auch noch aufgeschlossen.

Die unterste Zone, die des *C. atavus*, ist am ärmsten an Ceratiten. Hier kommen außer *C. atavus* auch *C. flexuosus* und *C. primitivus* vor. Alle drei Formen sind so selten, daß sich ihre Lage zu einander nicht sicher ermitteln ließ. Den typischen *C. atavus* habe ich selbst noch nicht im Anstehenden beobachtet, dagegen *C. primitivus* am westlichen Elm bestimmt nur 2,50 m über dem Trochitenkalk gefunden und *C. flexuosus* in derselben Gegend ungefähr in gleicher Lage gesammelt. Diese tiefste Zone ist am besten am Elm und an der Asse entwickelt, also in Gegenden, wo auch der Trochitenkalk seine typischste, massigste Entwicklung besitzt. Dagegen scheint sie in der Gegend zwischen Hildesheim und Salzgitter zu fehlen. Dies

erklärt sich entweder dadurch, daß die Trochitenkalkgrenze hier höher als gewöhnlich hinaufrückt, oder dadurch, daß der Horizont des *C. atavus* überhaupt nicht zur Ablagerung kam. Im Wesergebiet ist er vielleicht wieder vorhanden, da hier die nächst höheren Ceratitenformen erst 8—10 m über dem Trochitenkalk liegen. Die leitenden Formen der ältesten Zone wurden hier bisher noch nicht gefunden.

Die Zone des *C. pulcher* ist bedeutend leichter festzustellen, da in ihr die Ceratiten schon erheblich häufiger zu sein pflegen. In ihr kommen außer *C. pulcher* der glatte *C. laevis*, sowie *C. discus* und *C. sequens* vor. Vermutlich weicht das Lager des *C. sequens* und *C. discus* etwas von dem des *C. pulcher* ab und liegt wohl um ein Geringes tiefer; doch läßt sich Sicheres darüber noch nicht sagen. Das Hauptlager des *C. pulcher* befindet sich im allgemeinen unter der 10 m-Grenze, doch rückt *C. pulcher* zuweilen auch noch in die darüber liegende Zone des *C. robustus* hinauf. *C. pulcher* ist östlich der Oker sowie an der Weser häufig, bei Hildesheim dagegen selten. Er scheint dort so dicht über dem Trochitenkalk zu liegen, daß für die Zone des *C. atavus* innerhalb der Tonplatten kein Platz bleibt.

Die Zone des *C. robustus* schließt sich eng an die vorhergehende an. In derselben Zone liegt eine glattere Varietät, *C. Philippii*, sowie wahrscheinlich auch *C. laevigatus*. Wenn in der obigen Tabelle das Lager des *C. robustus* mit 12—15 m über dem Trochitenkalk angegeben ist, so soll damit nur gesagt sein, daß die Hauptentwicklung des *C. robustus* über der des *C. pulcher* liegt. Beide Arten mischen sich aber derart, daß sich eine scharfe Grenze zwischen beiden Zonen kaum ziehen läßt und daher vielleicht auch nur die beiden Zonen vereint einen praktischen Wert beanspruchen können. *C. robustus* ist von beiden die häufigere Form, so daß diese Doppelzone auch allein seinen Namen tragen könnte, wenn *C. pulcher* und *C. laevis* nicht anderseits mit den älteren und primitiveren Arten *C. discus* und *C. sequens* verknüpft wären, welche nie mit *C. robustus* zusammen liegen. Wo

diese Zone aufgeschlossen ist, ist sie infolge der Häufigkeit des leitenden Ceratiten stets leicht festzustellen. Am Elm kommt *C. robustus* und seine glatte Varietät, *C. Philippii*, in großen Mengen vor. Auch an der Weser konnte er sicher festgestellt werden. In der Hildesheimer Gegend, wo die untersten Ceratitenschichten fast ganz fehlen, traf ich ihn bereits ungefähr 5 m über dem Trochitenkalk an.

Die Mittleren Ceratitenschichten.

Die Mittleren Ceratitenschichten sind gleichfalls recht häufig aufgeschlossen und liegen durchschnittlich 15—40 m über dem Trochitenkalk.

Eingeleitet werden sie durch die Zone des *C. compressus*, die überall deutlich hervortritt. In dieser Zone tritt auch bereits *C. armatus* auf. An der Asse liegt diese Zone 15—16 m, am östlichen Elm ungefähr 20 m und an der Weser 10—20 m über dem Trochitenkalk. In der Hildesheimer Gegend wurde sie dagegen bereits 10 m über dem Trochitenkalk anstehend gefunden. Hier scheint sie auch die größte Mächtigkeit zu besitzen. Wegen ihrer Häufigkeit und großen Beständigkeit ist die Zone des *C. compressus* von erheblichem praktischen Werte.

Die Zone des *C. evolutus* schließt sich so eng an die *Compressus*-Zone an, daß eine scharfe Trennung nicht überall durchgeführt werden konnte. Die häufigste Form ist hier die Varietät *tenuis* des *C. evolutus*. An der östlichen Asse liegt diese Zone etwa 23 m, bei Wesseln in der Hildesheimer Gegend aus erwähnten Gründen tiefer, bereits 13 m über dem Trochitenkalk. Je größer die Individuen des *C. evolutus* var. *tenuis* sind, in um so höherem Niveau pflegen sie zu liegen.

Die folgende Zone des *C. spinosus* befindet sich durchschnittlich 27—40 m über dem Trochitenkalk; sie ist außerordentlich beständig und wegen ihrer großen Verbreitung besonders wichtig. Sie läßt sich von oben nach unten noch weiter gliedern in die Subzonen:

d) des *C. postspinosus*,
c) des *C. spinosus*,

b) des *C. praespinosus*,
a) des *C. praecursor*.

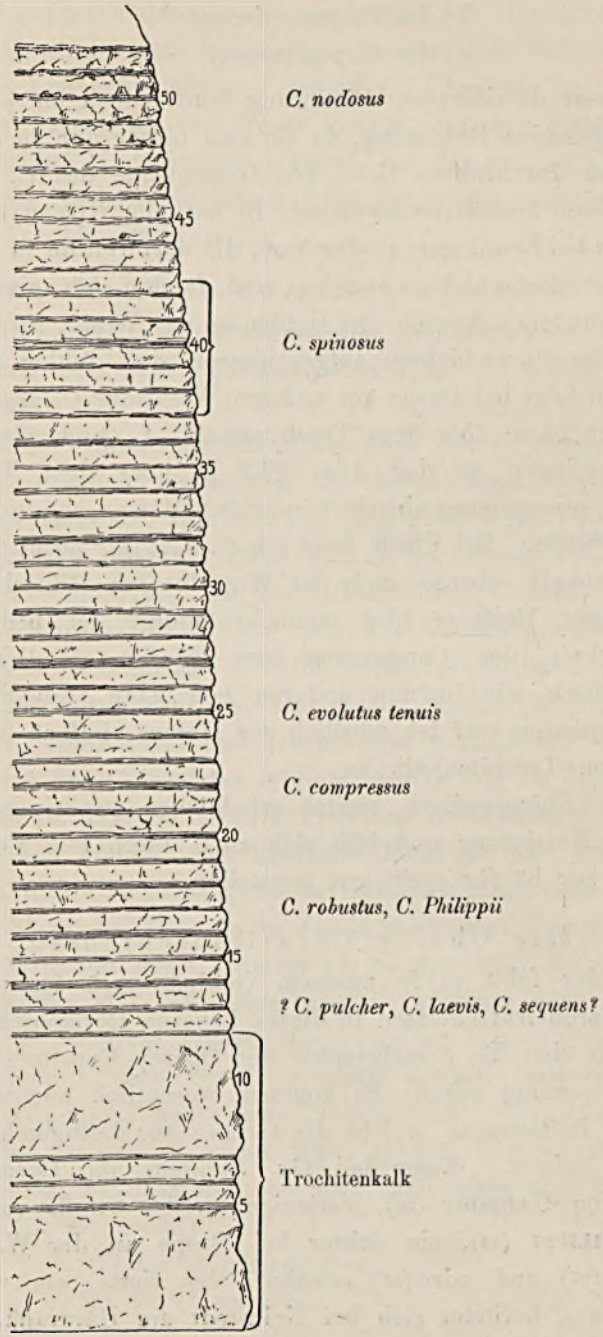
Dieser detaillierten Gliederung fehlt jedoch bis jetzt noch eine allgemeine Bedeutung, da sie sich bisher nur an der Asse so genau durchführen ließ. Die Gesamtzone des *C. spinosus* ist indessen überall nachweisbar. In hoch im Niveau liegenden Brüchen bei Remlingen an der Asse, die dort weithin in den Mittleren Ceratitenschichten angelegt sind, fanden sich spinose Ceratiten besonders zahlreich. Bei Hehlen an der Weser, wo ungefähr 20 m Ceratitenschichten aufgeschlossen sind, fehlen sie noch. Dagegen liegt bei Daspe am anderen Weserufer *C. praespinosus* ungefähr 24 m über dem Trochitenkalk. *C. praecursor* wurde bei Remlingen an der Asse 26,5 m über dem Trochitenkalk, *C. praespinosus* ebendort in großen Massen unmittelbar darüber gefunden. Bei Ührde fand ich *C. spinosus* 30 m über dem Trochitenkalk, ebenso auch bei Wesseln (bei Hildesheim), so daß dieser Horizont hier nunmehr infolge der bedeutenden Mächtigkeit der *Compressus*-Zone wieder ziemlich genau gleich hoch wie in den anderen genannten Gebieten liegt. *C. postspinosus* traf ich nördlich des Harzes vielfach 31—37 m über dem Trochitenkalk an.

Die *Spinosus*-Zone besitzt erheblichen praktischen Wert für die Kartierung und läßt sich auch durch lose Funde auf dem Acker häufig recht gut feststellen.

Die Oberen Ceratitenschichten.

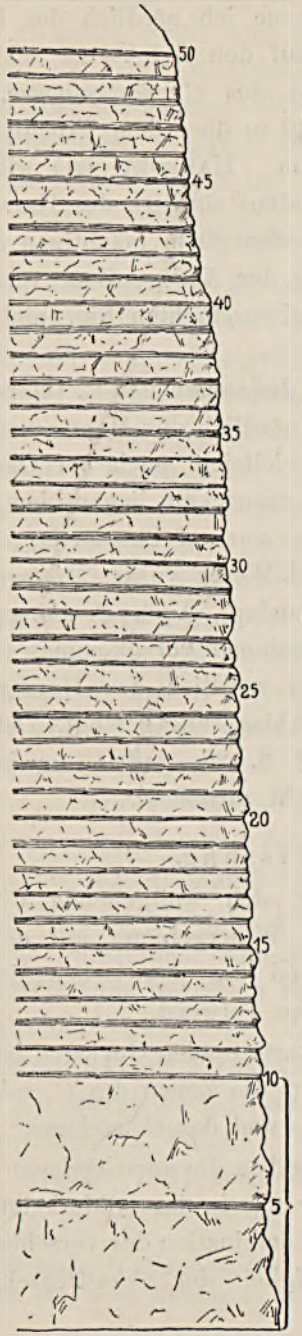
Leider fehlt es in unserem Gebiete noch fast ganz an brauchbaren Aufschlüssen in diesen höheren Horizonten. Daher läßt sich über die Stratigraphie der Oberen Ceratitenschichten nur sehr wenig sagen. Es kommen wesentlich nur vier Aufschlüsse in Betracht, welche die Grenze zur Lettenkohle offenliegend zeigen. Einer bei Gr. Steinum am Dorm wurde zuerst von Harbort (30), derjenige an der Straße von Ührde von Philippi (45), ein dritter bei Daspe an der Weser von Grupe (27) nnd mir (56) erwähnt; der vierte, am wenigsten brauchbare, befindet sich bei Neinstedt am Harzrand.

Figur 3.



Schematisches Profil durch den Oberen Muschelkalk in der Hildesheimer Gegend. (Die Zahlen geben die Höhe über dem Mittleren Muschelkalk in Metern an.)

Figur 4.



Schematisches Profil durch den Oberen Muschelkalk östlich der Oker.
(Die Zahlen geben die Höhe über dem Mittleren Muschelkalk in Metern an.)

Die Zone des *C. nodosus* kenne ich nördlich des Harzes nicht anstehend. Nach Funden auf den Äckern zu schließen, liegt sie dicht über der Subzone des *C. postspinosus*. Ihre untere Grenze dürfte daher mit 40 m über dem Trochitenkalk annähernd richtig angegeben sein. Harbort (31) gibt die Mächtigkeit des Oberen Muschelkalkes nördlich des Harzes auf 50—80 m an. Danach müßte bei den 80 m mächtigen Stellen eine außerordentliche Entwicklung der *Nodosus*-Zone vorliegen, da die höchsten Zonen der Ceratitenschichten hier nicht entwickelt sein dürften.

Über die letzteren Horizonte, diejenigen des *C. intermedius* und des *C. dorsoplanus*, läßt sich nördlich des Harzes vorläufig nichts sagen. Bei Gandersheim, vielleicht auch bei Oker am Harz, sind sie wahrscheinlich wohl entwickelt, liegen hier jedoch nicht aufgeschlossen. Man ist daher nur auf Lesestücke auf den Äckern angewiesen. Bei Daspe a. d. Weser wurde *C. intermedius* dicht unter der Lettenkohle gefunden. Auch *C. dorsoplanus* scheint dort mit *C. intermedius* zusammen vorzukommen (27, 56). Die *Semipartitus*-Schichten fehlen nördlich des Harzes vollkommen. Sie sind dort nicht zur Ablagerung gelangt. Demnach ist Philippi's (46) Mitteilung auf S. 26, daß *C. semipartitus* nördlich vom Harze vorkomme, nicht zutreffend.

Zusammenfassung.

Alles zusammengefaßt ergibt sich weitgehende Übereinstimmung der älteren Zonen des Wesergebietes mit den Gegenden östlich der Oker, während das dazwischen liegende Hildesheimer Gebiet Abweichungen aufweist.

Für den in Norddeutschland kartierenden Geologen besitzen einen erheblichen praktischen Wert die Zonen des *C. robustus*, des *C. compressus*, des *C. spinosus* und des *C. nodosus*.

Fig. 3 und 4 auf S. 90 und 91 geben die verschiedenen Ceratitenzonen sowohl östlich der Oker wie in der Hildesheimer Gegend wieder, wie sie sich aus der Kombination der verschiedenen Aufschlüsse ergeben. Als Mächtigkeit der Ceratitenschichten

sind 40 m angenommen, da über die oberen Horizonte derselben Genaues nicht angegeben werden kann. Zu berücksichtigen ist dabei, daß das Gebiet östlich der Oker länger und genauer untersucht wurde im Vergleich zur Hildesheimer Gegend, die auch an guten, bis zum Trochitenkalk hinabreichenden Aufschlüssen ärmer ist.

Periphere Fundorte.

Von den peripher gelegenen Punkten deutschen Muschelkalkes mag schließlich noch mit einigen Worten die Rede sein, insbesondere vom wichtigsten derselben, Lüneburg.

Die Lagerungsverhältnisse der Trias von Lüneburg scheinen nunmehr einigermaßen geklärt zu sein, nachdem G. MÜLLER (42) durch einen Schurf feststellen konnte, daß die unter den Kalken liegenden bunten Mergel, die früher von ihm selbst zur Lettenkohle gerechnet wurden, eine von Keupermergeln gebildete Lokalmoräne darstellen. Nicht geklärt sind dagegen die stratigraphischen Fragen über die Stellung des durch *Myophoria pes anseris* charakterisierten Gesteins. v. STROMBECK (63) und G. MÜLLER (41, 42) sind der Ansicht, daß das *Pes anseris*-Gestein zur Lettenkohle gehöre, BENECKE[1]) (5, 7) und besonders PHILIPPI (46) vertreten die Meinung, daß dieses Gestein zu den Ceratitenschichten zu rechnen sei. PHILIPPI begründet seine Meinung einmal damit, daß das *Pes anseris*-Gestein mit den glaukonitischen Gesteinen des »oberen *Nodosus*-Niveaus« aus der Gegend von Apolda und Weimar petrographisch übereinstimme, dann mit der ebenso großen faunistischen Übereinstimmung derselben Schichten. Die Mehrzahl der Ceratiten aus den »Lüneburger *Pes-anseris*-Kalken« gehört nämlich dem »breitrückigen Typus von *Ceratites nodosus* an«. *Myophoria pes anseris* habe ferner ihre Hauptverbreitung im Oberen *Nodosus*-Kalk. G. MÜLLER (42) führt hingegen zum Beweise seiner Ansicht 1904 folgendes aus: »*Myophoria pes anseris* kenne ich im Oberen Muschelkalk des südlichen Hannovers nur

[1]) BENECKE (7) behandelte 1914 nochmals ausführlichst das Vorkommen von Lüneburg, ohne seine Meinung zu ändern.

als Seltenheit, während sie im tieferen Kohlenkeuper auch dort sehr häufig ist.« Von den Ceratiten sagt derselbe Autor, daß diese auch an anderen Stellen im dolomitischen Gestein des Keupers vorkämen, z. B. am Hasselberge bei Northeim und im Unteren Keuperdolomit Thüringens. Der dolomitische Gehalt des Kalkes weise hauptsächlich auf die Lettenkohle hin.

Zunächst soll zur Frage der *Myophoria pes anseris* angeführt werden, daß in der Sammlung Griepenkerl's (in der Technischen Hochschule zu Braunschweig) eine größere Anzahl von guten Exemplaren der *Myophoria pes anseris* von Lelm bei Königslutter am Elm liegt. Griepenkerl, der diese Aufsammlungen 1862 machte, schrieb hierzu auf den Etiketten: »Oberer Muschelkalk, Zone des *Ceratites nodosus*, oberste Bänke.« Der Fundort liegt nach seinen Angaben dicht oberhalb des Dorfes Lelm. Das Gestein besteht aus Stücken einer Bank grauen, ungefähr 5 cm dicken, außerordentlich fossilreichen, echten Kalkes. Auf der Schichtseite liegt *Myophoria pes anseris* in zahlreichen Exemplaren. Die Schalen sind meist durch Brauneisen rostig gefärbt. Die petrographische Beschaffenheit und die genaue Fundortangabe lassen es sicher erscheinen, daß dieses *Pes anseris*-Gestein zum Oberen Muschelkalk gehört. Dadurch entfällt der erste Einwand G. Müller's, daß *Myophoria pes anseris* im Oberen Muschelkalk des südlichen Hannovers selten vorkomme. Der Ceratit vom Hasselberge bei Northeim aus Tornquist's Bleiglanzbank, den G. Müller anführt, um das Vorkommen von Ceratiten im Keuper zu beweisen, wurde von Philippi in die Lettenkohle gestellt. v. Koenen betonte in den Erläuterungen zur geologischen Karte, daß Tornquist's Bleiglanzbank in den Oberen Muschelkalk hineingehöre. Die anderen Funde aus dem Unteren Keuperdolomit Thüringens sind auch durchaus nicht sichergestellt. *C. Schmidi* bleibt bis jetzt die einzige Form, die sicher in der Lettenkohle gefunden wurde.

Somit entfällt auch der zweite Einwand G. Müller's, nämlich, daß auch an anderen Stellen Ceratiten im Keuper häufiger

vorkämen. Wir gelangen demnach zu dem Schluß, daß das *Pes anseris*-Gestein Lüneburgs zum Oberen Muschelkalk gehört, wie BENECKE (5, 7) und PHILIPPI (46) bereits annahmen.

Jüngere Ceratiten als *C. nodosus* sind bei Lüneburg nicht gefunden worden. Da der typische *C. nodosus* in dem Braunschweiger Originalstück v. STROMBECK's (63) mit *Myophoria pes anseris* zusammenliegt, so gehört das *Pes anseris*-Gestein von Lüneburg ohne jeden Zweifel zur *Nodosus*-Zone. Außer diesem *Nodosus*-Fragment ist mir ein Bruchstück aus der Berliner Universitätssammlung, PHILIPPI's zweiter Typ (46), ferner ein kleines Bruchstück einer spinosen Form und ein zweifellos zu *C. praespinosus* (siehe Seite 55) gehöriges Stück bekannt. Die letzteren Stücke befinden sich in der Sammlung der Technischen Hochschule zu Braunschweig. Diese spinosen Ceratiten stammen aus einem gelblichweißen, mergeligen Kalk. Als dritten Typ beschrieb PHILIPPI (46) ein Stück des Lüneburger Museums und vermutete, daß es aus den untersten Ceratitenschichten stamme. Da es indes nur ein gekammertes Fragment ist, läßt sich über die Art nichts Bestimmtes sagen. Immerhin glaubte PHILIPPI zu erkennen, daß es sich nicht um einen jüngeren Ceratiten handeln könne. Sicher sind bei Lüneburg also bisher nur die Zonen des *C. spinosus* und des *C. nodosus* festgestellt. Jüngere Zonen scheinen zu fehlen, unsicher ist, ob ältere Zonen dort vorkommen[1]).

Von Helgoland stammt der nördlichste, von WIEBEL gefundene Ceratit. Er ist, wie PHILIPPI bereits ausführte, ein *C. dorsoplanus*. Da es sich indes um ein kleineres Individuum handelt, könnte es wohl auch ein *C. intermedius* sein. Nach BENECKE (7) hat WIEBEL diesen Ceratiten vom anstehenden Felsen losgebrochen.

---

[1]) GAGEL (25) gibt 1908 nach Tiefbohrungen die Mächtigkeit der »tonigen Nodosenschichten in toniger Facies« auf 47—53 m an. Nicht unwidersprochen soll hier seine fettgedruckte Bemerkung bleiben, daß der Obere Muschelkalk von Lüneburg »sehr viel mächtiger« ausgebildet ist als in Mitteldeutschland. GAGEL gibt 80—95 m als Gesamtmächtigkeit an. Eine Mächtigkeit bis zu 80 m finden wir nach HARBORT (31) bereits nördlich des Harzes.

Das nordöstlichste Vorkommen von Ceratitenschichten ist von Rüdersdorf bei Berlin bekannt. Jetzt sind diese Schichten dort nicht mehr aufgeschlossen; sie waren nach Wahnschaffe (79) mindestens 33 m mächtig. Nach dem Ceratitenmaterial der Sammlungen der Königl. Preußischen Landesanstalt in Berlin und der Technischen Hochschule zu Braunschweig, das freilich wesentlich aus dem Abraum stammen dürfte, waren dort die Zonen von *C. pulcher* an bis zum *C. nodosus* hinauf entwickelt. Die *Atavus*-Zone ist bisher nicht festgestellt. Es fehlen die *Intermedius*-Zone und die übrigen jüngsten Zonen. Die Mächtigkeit von 33 m stimmt mit der normalen Mächtigkeit der genannten Zonen überein.

Versuch einer Anwendung der für Norddeutschland gewonnenen Stratigraphie der Ceratiten-Schichten auf das übrige Deutschland.

a) Mitteldeutschland.

In der Nähe von Kreiensen konnten die *Robustus-*, die *Compressus-* und die *Spinosus*-Zone sicher festgestellt werden. Auffallend ist hier nur, daß die *Spinosus*-Zone dicht über der *Compressus*-Zone, bereits 18 m über dem Trochitenkalk, liegt. Die *Compressus-* und die *Evolutus*-Zone scheinen demnach hier eine sehr geringe Mächtigkeit zu besitzen.

In der südlichen Umgebung von Erfurt sind dieselben Zonen wie bei Kreiensen gut auszuscheiden. Vortrefflich ist überall die *Spinosus*-Zone entwickelt, die bis zur *Cycloides*-Bank hinaufgeht. Dann folgt anscheinend nicht sofort die *Nodosus*-Zone, sondern zunächst über der *Cycloides*-Bank liegen Schichten mit *C. enodis* und *C. similis*.

Auf der Südseite des Thüringer Waldes bei Coburg (Dorf Meeder) ist die *Spinosus*-Zone trotz der sehr schlechten Aufschlüsse gut zu verfolgen. Nach den Lesestücken zu schließen, ist dort auch die *Nodosus-* und die *Intermedius*-Zone vertreten. Ältere Zonen sind nicht sicher aufgeschlossen. Loretz gibt in seinen Erläuterungen zu Blatt Meeder 1885 die Mächtigkeit des Oberen Muschelkalkes mit 20 m an. Da dieser Autor keine

Beweise für seine Schätzung bringt, darf man mit erheblich größerer Mächtigkeit rechnen.

Das Ceratitenmaterial in den verschiedenen Universitätssammlungen zeigt, daß in Mitteldeutschland die Leitformen sämtlicher Zonen vertreten sein müssen. Nach PHILIPPI (46) sollen die *Semipartitus*-Schichten im östlichen Thüringen bei Jena fehlen. Im Westen sind sie gut entwickelt. Die wenigen hier gegebenen, vorläufigen Stichproben zeigen, daß auch in Mitteldeutschland die Zonengliederung nach Ceratiten analog der subhercynischen Gliederung durchführbar sein dürfte.

b) Süddeutschland.

Über die Ceratitenschichten Süddeutschlands liegen aus neuerer Zeit eine Reihe ausführlicher Arbeiten vor. U. a. bearbeitete BENECKE (6) Elsaß-Lothringen, WAGNER (76 und 77) Franken und STETTNER (61) Württemberg.

BENECKE (6) gibt folgende Tabelle über den Oberen Muschelkalk Elsaß-Lothringens:

6. Dolomitische Region. *Ceratites* sp., hochmündig.
5. Terebratelschichten. Terebratelbänke und zwischen denselben liegende Kalk- und Mergelschichten. *C. intermedius* PHIL. α und β, *C. dorsoplanus* PHIL. α und β, *C. semipartitus* MNTF. sp.
4. *Intermedius*-Schichten. *C. intermedius* α, vorherrschend, daneben die unter 5. genannten Formen.
3. *Nodosus*-Schichten (= obere *Nodosus*-Schichten PHIL.). *C. nodosus* SCHL. typ., *C. nodosus major* n. n., *C. nodosus laevis* PHIL., *C. nodosus minor* PHIL. und andere an *C. nodosus* typ. anschließende Formen.
2. *Compressus*-Schichten (= untere *Nodosus*-Schichten PHIL.). *C. compressus* (SDB.) PHIL., *C. evolutus* PHIL., *C. spinosus* PHIL., *C. atavus* PHIL.
1. Trochitenkalk. *Ceratites* sp.

BENECKE macht also zur Grundlage seiner Gliederung Ceratiten, und zwar besonders *C. compressus, C. nodosus* und *C.*

intermedius. *C.* »*Münsteri*« Phil. (= *C. pulcher*), der in Norddeutschland so häufig ist, wird nicht genannt. Die in 2. aufgezählten Ceratiten lassen erhoffen, daß auch in Elsaß-Lothringen diese Stufe noch eine weitere Gliederung gestatten wird. Benecke gibt für die Zonen 4 und 5 an, daß *C. intermedius* α und β, *C. dorsoplanus* α und β und *C. semipartitus* zusammen vorkommen und *C. intermedius* α nur in den unteren Schichten vorherrsche. Neuerdings scheidet jedoch derselbe Autor (7) den *C. semipartitus* aus und betont, daß dieser Ceratit in einem höheren Horizonte, nur in der Oberen Terebratelbank, vorkomme. Benecke betont hier auch, wie schwierig es ist, unausgewachsene oder schlecht erhaltene Individuen richtig zu deuten.

Stettner (61) führt in den einzelnen Abteilungen des Oberen Muschelkalkes von Württemberg die folgenden Ceratiten auf:

Intermediusschichten oder obere Gervillienschichten mit den großen Terebrateln: *C. intermedius, C. dorsoplanus, C. semipartitus.*

Mittlere Gervillienschichten: *C. nodosus major, C. laevis major, C. spinosus major.*

Über der *Cycloides*-Bank: *C. nodosus.*

Cycloides-Bank.

Unter der *Cycloides*-Bank: *C. laevigatus, C. evolutus, C. spinosus, C. Münsteri, C. nodosus, C. compressus.*

Pflaster $2^1/_2$ m über der Spiriferinenbank: *C. evolutus, C. spinosus, C. Münsteri.*

Über der Spiriferinenbank: *C. compressus, C. spinosus.*

Spiriferinenbank: *C. compressus.*

Unter der Spiriferinenbank: *C. atavus, C. compressus* (bis 9 m unter der Bank).

Trochitenkalk über *Myophoria vulgaris* und *Gervillia costata: C. atavus.*

Stettner verzichtet, abgesehen von den *Intermedius*-Schichten, auf den Versuch einer feineren Ceratitengliederung

und hält sich ganz an Terebrateln, Gervillien und Spiriferinen. Er unterscheidet nur drei »Ceratitenregionen«, nämlich eine Region der kleinen Ceratiten, eine Region des *C. nodosus* und eine Region der hochmündigen Ceratiten.

WAGNER (76) gibt 1911 in seiner Einteilung für Franken folgende Ceratiten an:

7—9 m *Semipartitus*-Schichten.
3,5—5 m Fränkische Grenzschichten: *C. semipartitus.*
2,5—5 m Terebratelkalk: *C. dorsoplanus, C. semipartitus, C. intermedius?*
0,4—1 m Hauptterebratelbank: *C. dorsoplanus, C. intermedius, C. semipartitus, C. nodosus* (selten).
Oberer *Nodosus*-Kalk.
9—12 m *Intermedius*-Kalk: *C. dorsoplanus, C. intermedius, C. nodosus, C. laevis, C. semipartitus??*
20—25 m *Nodosus*-Platten.
Cycloides-Bank.
Unterer *Nodosus*-Kalk.

In WAGNER's (77) zweiter Arbeit (1913) ergibt sich eine überraschend große Mächtigkeit des Oberen Muschelkalkes in Franken im Betrage von mindestens 66 m, höchstens 100 m. WAGNER spricht von einem *C. semipartitus acutus* und *C. laevis*, STETTNER schreibt von einem *C. laevis major* und *spinosus major*, ohne daß beide Autoren eine genauere Definition oder Abbildung gegeben hätten. Es ist mir daher nicht möglich, diese Namen hier zu berücksichtigen.

Die Aufgabe wird auch in Süddeutschland sein, an Stelle unzuverlässiger Zweischalergliederung auf Grund genauester stratigraphischer und paläontologischer Prüfung der offenbar keineswegs seltenen Ceratiten eine der norddeutschen entsprechende Ammonitengliederung durchzuführen. Ich zweifle nicht, daß dies gelingen wird, mögen auch Unterschiede zwischen Süd und Nord vorhanden sein. Ich hoffe, darüber später ausführlicher berichten zu können. Einzelne Beobachtungen, welche weitere Erfolge als wahrscheinlich machen,

habe ich gelegentlich eines Besuches der Stuttgarter, Würzburger, Kulmbacher und Bayreuther Gegend schon jetzt machen können; sie seien im folgenden verwertet.

In der Würzburger Gegend ist kürzlich über die mittleren Ceratitenschichten zwischen Fischer und Schlagintweit eine Differenz entstanden. Fischer (23) beobachtete 1906 im Hangenden der Spiriferinenbank *C. compressus* und *C. spinosus* zusammen. Schlagintweit (57) wies dagegen 1911 nach, daß *C. spinosus* wenige Meter unter der *Cycloides*-Bank vorkomme, daß *C. compressus* dagegen aus den Schichten über der Spiriferinenbank nicht sicher nachweisbar sei, sein Hauptvorkommen aber unter der Spiriferinenbank liege. Da es somit die prinzipielle Frage zu entscheiden galt, ob die Formen, die für Norddeutschland gute Leitfossilien sind, ein gleiches auch in der Würzburger Gegend seien, sammelte ich dort selbst in den betreffenden Aufschlüssen unter Führung Schlagintweit's. Ich fand dort in mehreren Exemplaren 3 m unter der *Cycloides*-Bank anstehend spinose Ceratiten. In einem anderen Bruche fand ich 4,20 m über der Spiriferinenbank auch einen spinosen Ceratiten. Leider ist nach Mitteilung von Schlagintweit in jener Gegend die Mächtigkeit der Schichten zwischen *Cycloides*- und Spiriferinenbank nicht bekannt, sonst könnte man nach den beiden Funden annähernd die Mächtigkeit der *Spinosus*-Zone bestimmen. Ferner fand ich Formen, die dem *C. evolutus* var. *tenuis* nahe stehen, aber keinen typischen *C. compressus*, in einem Bruche, wo nur 5 m Ceratitenschichten über der Spiriferinenbank aufgeschlossen waren. In diese Schichten dürfte demnach die Grenze zwischen der *Evolutus*- und der *Spinosus*-Zone fallen. Ein Zusammenvorkommen von *C. evolutus* var. *tenuis* und *C. spinosus* konnte ich ebensowenig wie Schlagintweit feststellen.

Recht genau konnte ich die Ceratiten in der Bayreuther Gegend infolge der exakten Aufsammlungen des Herrn Hauptlehrer Frosch kennen lernen. Dieser Herr teilte mir mit, daß er dicht über dem Trochitenkalke, etwa 1 m hoch, sowohl *C.*

atavus wie *C. flexuosus* gefunden habe; 8—10 m über dem Trochitenkalke liege *C. pulcher;* dann folge der seltenere *C. compressus. C. evolutus* var. *tenuis* liege mit *C. praespinosus* zusammen und in den obersten Schichten komme *C. postspinosus* vor. Jüngere Formen fehlen in der Bayreuther Gegend offenbar. Wir können hier demnach vorläufig eine

Spinosus -Zone *Evolutus* - » (?) *Compressus*- » (?)	}	Mittlere Ceratiten-Schichten
Pulcher - » *Atavus* - »	}	Untere Ceratiten-Schichten

feststellen. Wir sehen, daß diese mündlichen Angaben des Herrn Hauptlehrer FROSCH, die ich unter seiner Führung im Felde bestätigt fand, außerordentlich gut mit den in Norddeutschland gewonnenen Ergebnissen übereinstimmen. Auffallend ist, daß, im Gegensatz zum übrigen Süddeutschland, bei Bayreuth die unteren Ceratitenschichten gut entwickelt sind, die oberen Ceratitenschichten dagegen fehlen.

Bei Kulmbach fand ich ähnliche Verhältnisse wie bei Bayreuth, nur daß bei Kulmbach auch die *Nodosus*-Zone entwickelt zu sein scheint.

In der nördlichen Umgebung von Stuttgart lernte ich den Oberen Muschelkalk unter der Führung des Herrn Lehrer STETTNER kennen. Auch dort konnte ich mich von der Horizontbeständigkeit der Ceratiten überzeugen. Bei Neckarweihingen befindet sich die *Compressus*-Zone 30 m über dem Mittleren Muschelkalk im dortigen sogenannten Trochitenkalk, die *Spinosus*-Zone 40 m über dem Mittleren Muschelkalk, 2 m über der Spiriferinenbank, der dortigen oberen Grenzschicht des Trochitenkalkes. Überall ist dort die *Spinosus*-Zone vortrefflich nachzuweisen, die fast den ganzen Schichtenkomplex zwischen Spiriferinen- und *Cycloides*-Bank einnimmt. In ihr sammelte ich bei Schwieberdingen auch *Ceratites Münsteri.* STETTNER's (61) »Ceratitenpflaster« unmittelbar über der Spiriferinenbank enthält fast nur spinose Formen und dürfte etwa dem massen-

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

haften Vorkommen des *C. praespinosus* an der Asse in Norddeutschland entsprechen. Über der *Cycloides*-Bank treten auch hier, wie bei Erfurt, Schichten mit *C. enodis* und *C. similis* auf. Die *Nodosus*-Zone befindet sich bei Schwieberdingen und Enzweihingen 62—68 m über dem Mittleren Muschelkalk und scheint nur bis zur Bank der kleinen Terebrateln zu gehen. Da die Schichten über den kleinen Terebrateln bereits dolomitisch entwickelt sind, wird die *Intermedius*-Zone, die unmittelbar darüber folgen soll, dort nicht so leicht festgestellt werden können.

Fasse ich diese im Felde gewonnenen Erfahrungen mit meinen Beobachtungen in den verschiedenen Sammlungen Süddeutschlands zusammen, so ergibt sich folgendes. Abgesehen von der Gegend um Bayreuth tritt in Süddeutschland als erster deutlicher Ammonitenhorizont die *Compressus*-Zone auf, d. h. die unterste Zone der Mittleren Ceratitenschichten. Die Unteren Ceratitenschichten scheinen in Süddeutschland zu fehlen. Dies hat wohl seinen Grund darin, daß der Trochitenkalk, der in Norddeutschland durchschnittlich nur 10 m mächtig ist, in Süddeutschland weit stärker entwickelt ist. Er wird z. B. in Baden von Thürach (64) auf 35—40 m, in Franken von Wagner (77) auf 25—40 m Mächtigkeit geschätzt. Als seine obere Grenze nimmt man dort die Spiriferinenbank an. Wie unzuverlässig aber eine derartige Grenze für die Stratigraphie ist, zeigte mir Herr Stettner im Felde. Ich mache hier von seiner liebenswürdigen Erlaubnis Gebrauch, sein noch nicht veröffentlichtes Ergebnis anzuführen, daß die Spiriferinenbank nicht aus einer Bank, wie bisher angenommen wurde, sondern aus zweien besteht. Stettner selbst wird die Begründung hierfür demnächst liefern. Auf diese Weise wird wieder eine scheinbare stratigraphische Unbrauchbarkeit der Ceratiten geklärt. In Württemberg kommt der *C. compressus* nämlich fast nur unter der Spiriferinenbank, bei Würzburg dagegen auch über derselben vor. Im ersteren Falle haben wir es vermutlich mit der oberen, im letzteren mit der unteren Spiriferinenbank zu tun.

Ist auch der mächtige süddeutsche Trochitenkalk viel weniger typisch entwickelt als der norddeutsche, so ist er doch auch in Süddeutschland kalkreicher, als die darüber liegenden Ceratitenschichten, und offenbar auch in Süddeutschland von einer den Ceratiten nicht zusagenden Facies. Ganz vereinzelt finden sich im süddeutschen Trochitenkalk, hauptsächlich in dessen oberer Hälfte, meist schlecht erkennbare Ceratitenreste. Unter solchen konnte ich *C. pulcher* sicher, *C. atavus* als zweifelhaft feststellen. Es liegt daher nahe, anzunehmen, daß hier die unteren Ceratitenschichten noch durch Trochitenkalk-Facies vertreten werden. Daß diese Annahme richtig ist, wird durch folgende Probe bestätigt. Bezieht man in Süddeutschland (Württemberg) und Norddeutschland die Zonen nicht auf die obere Grenze des Trochitenkalkes, sondern auf diejenige des Mittleren Muschelkalks, so gelangt man für folgende Zonen zu diesem fast gleichlautenden Ergebnisse:

	Süddeutschland	Norddeutschland
Nodosus -Zone	ca. 62—68 m	über 50 m über Mittl. Mk.
Spinosus - »	» 40—43 »	ca. 37—50 » » » »
Compressus- »	» 30 m	» 25—32 » » » »

Im Osten Süddeutschlands, in der Bayreuther Gegend, sind die unteren Ceratitenschichten dagegen als solche ebenso vollständig entwickelt, wie in Norddeutschland.

Die mittleren Ceratitenschichten scheinen in ganz Süddeutschland in gleicher Weise vollständig ausgebildet zu sein, wie in Norddeutschland. Spinose Ceratiten sind offenbar am häufigsten.

Die oberen Ceratitenschichten sind im großen und ganzen überall in Franken, in Baden, Württemberg und Elsaß-Lothringen ausgezeichnet entwickelt. Eine Ausnahme macht wieder die Bayreuther Gegend, wo sie nicht zur Ablagerung gelangt zu sein scheinen.

c) Schlesien.

Ein besonderes Interesse verdienen die Ceratiten aus Ober-

schlesien, weil hier der Obere Muschelkalk eine vom übrigen Deutschland stark abweichende Ausbildung besitzt. Assmann (1) gliedert ihn 1913 folgendermaßen:

Ceratitenschichten	4. Boruschowitzer Mergelschiefer .	8—10 m	mächtig
	3. Georgendorfer Schichten . . .	5 »	»
	2. Groß-Wilkowitzer Konglomeratschichten	5 »	»
Äquivalente der Trochitenkalke	1. Alt-Tarnowitzer Schichten	12—13 »	»

Aus den nur 5 m mächtigen Groß-Wilkowitzer Konglomeratschichten der Tarnowitzer Gegend stammen einige meist sehr schlecht erhaltene Fragmente von Ceratiten, die mir Herr Dr. Assmann liebenswürdigst zur Bestimmung überließ. Ich konnte folgende Arten feststellen:

C. cf. *sequens,*
C. compressus,
C. cf. *spinosus,*
C. nov. sp.

Aus der Breslauer Universitätssammlung erhielt ich ferner einen Ceratiten aus der Gegend von Tarnowitz, der eine neue Art darstellt, welche sich eng an *C. robustus* anzuschließen scheint, und ferner 17 Ceratiten von Gonschiorowitz. Letztere dürften zu folgenden Arten gehören:

C. cf. *robustus,*
C. compressus,
C. evolutus.

Außerdem deuten einige weitere Bruchstücke teils auf geologisch ältere, teils auf noch jüngere, als die genannten Formen hin.

Hauptsächlich scheinen die Mittleren Ceratitenschichten in Oberschlesien entwickelt zu sein.

d) Zusammenfassung.

Nachstehende Tabelle stellt einen ersten, keineswegs maßgebenden Versuch dar, die Verbreitung der verschiedenen Ceratitenzonen innerhalb Deutschlands wiederzugeben.

Angabe der Zonen in den verschiedenen Gebieten Deutschlands.

Zonen	Nord-Deutschland	Lüneburg	Rüdersdorf b. Berlin	Mittel-Deutschland	Westl. Süd-Deutschland	Östl. Süd-Deutschland (Bayreuth)	Schlesien	
Semipartitus-Schicht .	—	—	—	×	×	—	—	
Dorsoplanus-Zone . .	—	—	—	+	+	—	—	Obere Ceratiten-Schichten
Intermedius-Zone . .	×	—	—	+	+	—	—	
Nodosus-Zone . . .	+	+	+	+	+	—	—	
Spinosus-Zone . . .	+	+	+	+	+	+	+	Mittlere Ceratiten-Schichten
Evolutus-Zone . . .	+	—	+	+	+	+	+	
Compressus-Zone . .	+	—	+	+	+	+	+	
Robustus-Zone . . .	+	—	+	+	—	+	?	Untere Ceratiten-Schichten
Pulcher-Zone . . .	+	—	+	+	—	+	—	
Atavus-Zone	+	—	?	+	—	+	—	

\+ Zone ist vorhanden.
× Zone ist stellenweise vorhanden.
— Zone fehlt.

Paläogeographische Bemerkungen.

Die Grenzen des Meeres des deutschen Oberen Muschelkalkes sind nur annähernd genau zu bestimmen. Im Norden und Süden werden sie ungefähr durch den 55. und 47. Breitenkreis, im Osten und Westen durch den 19. und 6. Längenkreis gebildet. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Südgrenze, die am wenigsten gerade verläuft, nur im Westen annähernd den 47. Breitenkreis erreicht, nach Osten hin aber durch das böhmische Massiv stark nordwärts eingebuchtet wird. Vereinzelte größere Inseln sind wahrscheinlich vorhanden gewesen, die jedoch, ebenso wie das anliegende Land, meist flach gewesen sein müssen, da gröbere Konglomerate mit fremden Geröllen im Oberen Muschelkalk fehlen.

Das Meer des Oberen Muschelkalks war seicht. Aus Süddeutschland führt Wagner (77) dafür einige Beweise an. Als eindeutigen Beweis möchte ich für Norddeutschland Wellenfurchen

und Kreuzschichtung angeben. Die Tiefe dürfte somit kaum unter 200 m heruntergegangen sein und durchschnittlich derjenigen der heutigen Nordsee entsprochen haben. Gegen Ende der Muschelkalkzeit trat eine zunehmende Verflachung des Meeres ein, was an vielen Stellen durch Verdrängung des kalkigen Sedimentes durch sandige und dolomitische Schichten angedeutet wird.

Die Sedimentation muß verhältnismäßig sehr lange gedauert haben; denn sie ging so langsam vor sich, daß die bereits annähernd erhärteten Steinkerne von Ceratiten des öfteren fast ganz wieder durch das Meereswasser aufgelöst werden konnten, bevor eine neue Sedimentdecke von Ton- oder Kalkschlamm sie vor weiterer Zerstörung schützte. Beweise hierfür sind einmal die doppelte Lobenlinie, dann die bereits stark aufgelösten Steinkernen aufsitzenden Exemplare von *Placunopsis ostracina*. Aus der Tatsache dieser langsamen Sedimentation geht hervor, daß der deutsche Obere Muschelkalk trotz der relativ geringen Mächtigkeit das Äquivalent von viel mächtigeren Schichten sein kann, welche schneller sedimentiert wurden. Dieser Punkt ist bei einer vergleichenden Stratigraphie dieser Schichten mit denjenigen anderer Länder und Verbreitungsgebiete genügend zu berücksichtigen. Wenn Wagner (77) die Bildungszeit des Hauptmuschelkalkes auf fast eine Million Jahre ausrechnet, so ist das freilich vage Spielerei. Sonderbar mutet es auch an, wenn derselbe Autor die Verflachung des Meeres als Ursache für die Entwicklung der Ceratiten zu schmalrückigen, schlanken und glatten Formen ansieht.

Eingangs sahen wir, daß das Meer des Oberen Muschelkalks auf vier Seiten von Land umgeben war. Somit bleibt festzustellen, ob wir es mit einem Binnenmeer mit Reliktenfauna, ähnlich etwa dem Kaspischen Meere, zu tun haben, oder ob ein Zugang zum alpin-pelagischen Meere vorhanden war. Oben wurde bereits erwähnt, daß das Meer des Mittleren Muschelkalkes zum Beginn der Zeit des Oberen Muschelkalkes den Charakter seiner Sedimentation entweder infolge Eintritt eines

kühleren Klimas (geringerer Verdunstung) oder infolge stärkeren Zuflusses vom Weltmeere änderte. War eine Klimaänderung die Ursache, so bleibt für die Zeit des Oberen Muschelkalkes ebenfalls eine Verbindung mit dem alpinen Meere nötig, um den dauernd vorhandenen Salzgehalt zu erklären. Daß in jedem Falle eine Verbindung mit dem Weltmeere angenommen werden muß, um das Vorhandensein der für Salzwasser typischen Fauna zu erklären, ist zweifellos.

Für die Paläogeographie ist es von hohem Interesse, zu erfahren, wo diese Verbindung zu suchen ist. Für den Unteren Muschelkalk ist sie mit großer Wahrscheinlichkeit in Schlesien durch die große Übereinstimmung der dortigen Fauna mit der alpinen festgestellt. Diese Verbindung war zur Zeit des Oberen Muschelkalkes nicht mehr vorhanden, wie auch BENECKE (7) kürzlich wieder betont hat. Ziemlich sicher ist erwiesen, daß im Norden, Osten und Westen zur Zeit des Oberen Muschelkalks keine Verbindung mit einem anderen Meere war; nur der Süden blieb für eine solche offen. Leider ist es bis jetzt nicht möglich gewesen, auf Grund petrographischer Merkmale einen Durchgang durch das damals umgebende flache Land zu erkennen. Es bleibt somit vorläufig nur die Möglichkeit übrig, auf faunistischem Wege die geographischen Verhältnisse zu rekonstruieren. Vorausgesetzt, daß die germanischen Ceratiten aus dem alpinen Meere eingewandert sind — und hierfür sprechen viele Tatsachen —, könnte uns die Verbreitung der ältesten germanischen, alpinen Formen noch ähnlichsten Ceratiten, wie *C. atavus, C. flexuosus* und *C. primitivus,* vielleicht die nötige Aufklärung über die Einwanderung geben. Wissen wir, auf welchem Wege diese Formen eingewandert sind, so kennen wir auch die Verbindung der beiden Meere. Aus der Verbreitung der *Atavus*-Zone in Deutschland ist zu ersehen, daß sie in guter Entwicklung mit den bezeichnenden Ceratitenformen ihr südlichstes Vorkommen in der Umgebung von Bayreuth besitzt. Auf diese Tatsache hin läßt sich allerdings nicht sicher behaupten, daß die Verbindung zwischen dem deutschen und dem alpinen Muschel-

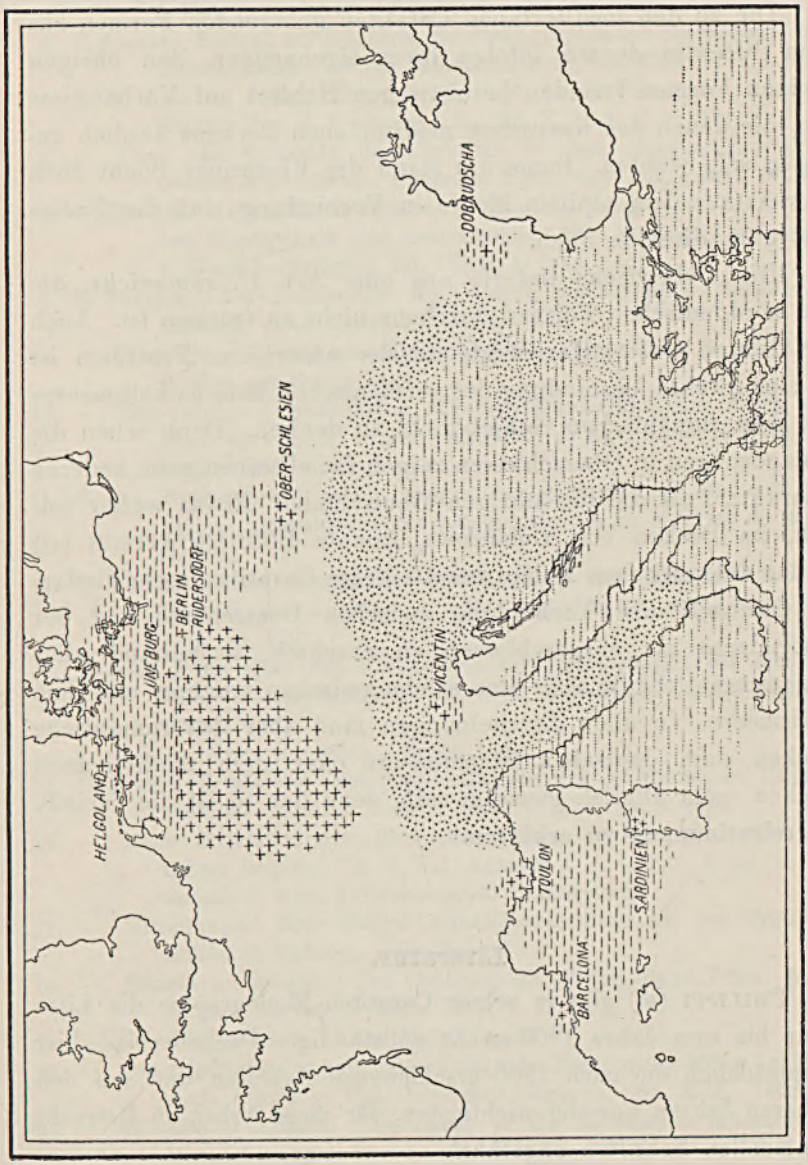
kalkmeer über Oberfranken und die Oberpfalz ging. Aber es soll hier nur die Aufmerksamkeit auf eine solche Möglichkeit gelenkt werden und zu weiteren Beobachtungen angeregt werden.

Wie nun auch die näheren Verhältnisse gelegen haben mögen, so viel steht fest, das Meer des Oberen Muschelkalkes war ein Binnenmeer, das einen Zugang zum Weltmeere besaß.

Recht interessant sind die Schlüsse, die man aus dem Fehlen der jüngeren Ceratitenzonen auf die Verlandung des Binnenmeeres ziehen kann. In Schlesien und in der Bayreuther Gegend trat diese Verlandung zuerst ein, da in beiden Gegenden die oberen Ceratitenschichten fehlen. Etwas später verflachte das Meer bei Lüneburg und Berlin, wo noch die *Nodosus*-Zone zur Ablagerung gelangte. Zur Zeit der *Intermedius*-Zone muß die Nordgrenze ungefähr zwischen Harz und Wesergebirge gelegen haben. Die jüngste Zone, die *Semipartitus*-Schichten, fehlt bereits im östlichen Thüringen und dürfte nördlich nicht über Göttingen hinausgegangen sein, während sie im äußersten Westen, bei Lunéville, vortrefflich entwickelt ist. Wir sehen also, daß das Meer des Oberen Muschelkalks im Norden und Osten allmählich zurückwich und im südwestlichen Deutschland am längsten bestehen blieb.

Fig. 5 zeigt eine Karte, auf der die Verbreitung der germanischen Ceratiten und der ihnen verwandten mediterranen Arten eingetragen ist, um die Beziehungen zum alpinen Triasmeere deutlich zu machen. Aus der Lage der spanischen, der sardinischen und der französischen (Toulon) Fundorte mediterraner Ceratiten geht wohl unmittelbar hervor, daß diese einem einheitlichen Meeresbecken angehörten. Es ist nicht wahrscheinlich, daß dieses mediterrane Becken mit seinen charakteristischen mediterranen Ceratiten zur Zeit des Oberen Muschelkalkes ständig mit dem germanischen Becken in Verbindung stand. Benecke (77) nimmt neuerdings auf Grund der petrographischen Übereinstimmung eine Verbindung als sicher an; doch dürfte wegen der wesentlichen Unterschiede in der Schalenskulptur der beiden leitenden Ceratitengruppen (S. 65 ff.) und der großen Seltenheit mediterraner Typen im deutschen Oberen Muschel-

kalk im allgemeinen eine Trennung der beiden Randbecken wahrscheinlicher sein. Die petrographische Ähnlichkeit wäre nur eine geophysikalische Konvergenzerscheinung.



Figur 5. **Geographische Verbreitung der Ceratiten des Oberen Muschelkalkes in Mittel-Europa.**

Die Kreuze bezeichnen die wichtigsten Vorkommnisse germanischer und mediterraner Ceratiten. Die Striche geben deren vermutetes Verbreitungsgebiet an. — Die Punkte geben die Verbreitung der alpinen Ceratiten, die punktierten Striche deren vermutetes Verbreitungsgebiet an.

Sicher ist, daß das mediterrane Becken mit dem alpinen Triasmeer verbunden war, und zwar in viel größerem Maße, als das germanische Meer, da in dem mediterranen Becken auch zahlreiche alpine Ammoniten gefunden werden.

Die zu den mediterranen Ceratiten gehörenden Formen aus dem Vicentin deuten infolge ihres eigenartigen, den übrigen alpinen Formen fremden faunistischen Habitus auf Verhältnisse hin, die denen des westlichen mediterranen Beckens ähnlich gewesen sein werden. Immerhin stand die Vicentiner Bucht doch so weit mit dem alpinen Meere in Verbindung, daß die Facies fast ganz dieselbe blieb.

Die Dobrudscha lieferte uns eine Art, *C. romanicus,* die von norddeutschen Formen durchaus nicht zu trennen ist. Auch die dortige Gesteinsfacies gleicht der unserigen. Trotzdem ist an eine direkte Verbindung des germanischen Muschelkalkmeeres mit dem rumänischen Gebiet nicht zu denken. Denn schon die Ablagerungen in Oberschlesien zeigen faciell einen ganz anderen Charakter, als die des übrigen Deutschland. Etwas weiter östlich, im Becken von Dombrowa, konnte Bogdanowitsch (12) in der dolomitischen Facies bereits keine Ceratiten mehr finden. Ist demnach eine Verbindung zwischen Deutschland und der Dobrudscha als ausgeschlossen zu erachten, so bestand aller Wahrscheinlichkeit nach eine solche zwischen letzterer und dem Weltmeere. In allen Erscheinungen muß aber das rumänische Becken dem deutschen Binnenmeere oder dem mediterranen Becken recht ähnlich gewesen sein, denn nur so ist die facielle Übereinstimmung zu erklären.

Literatur.

Philippi (46) gibt in seiner Ceratiten-Monographie die Literatur bis zum Jahre 1900 recht vollständig. Deshalb sind hier hauptsächlich die nach 1900 erschienenen Arbeiten und aus den früheren Jahren nur die wichtigsten, für diese Arbeit in Betracht kommenden Schriften angeführt.

1. G. v. Arthaber, Die Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österreich-Ungarns u. d. Orients. Bd. X. 1895.
2. —, Die Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke. II. Abteilung. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österreich-Ungarns u. d. Orients. Bd. X. 1896.
3. —, Grundzüge einer Systematik der triadischen Ammoneen. Centralbl. f. Min. usw. Jahrg. 1912, Nr. 8.
4. P. Assmann, Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie des oberschlesischen Muschelkalks. Dieses Jahrb. für 1913, Bd. XXXIV, T. I, H. 2.
5. E. W. Benecke, Lettenkohlengruppe und Lunzer Schichten. Ber. d. Naturf. Ges. z. Freiburg i. B., Bd. X, H. 2, S. 9, 1897.
6. —, Über das Auftreten der Ceratiten in dem elsaß-lothringischen Oberen Muschelkalk. Centralbl f. Min. usw. Jahrg. 1911, Bd. XII.
7. —, Über die »Dolomitische Region« in Elsaß-Lothringen und die Grenze von Muschelkalk und Lettenkohle. Mitt. d. Geol. Landesanst. v. Elsaß-Lothringen, Bd. IX, H. 1, 1914.
8. E. Beyrich, Über Ammoniten des Unteren Muschelkalks. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Jahrg. 1858.
9. —, Über einige Trias-Ammoniten aus Asien. Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1864.
10. —, Über einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen und über verwandte Arten. Abhandl. d. Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1866.
11. Bofill, Nota sobre el mapa topographico-geologico del Medio y Alto Vallés. Descubrimientos paleontológicos en el Trias de dicha región.
12. K. Bogdanowitsch, Materialien zur Kenntnis des Muschelkalkes im Becken von Dombrowa. Mém. d. Comité géol., nouv. sér. Livr. 35, 1907.
13. Branco, Notiz über das Vorkommen des Muschelkalks bei Altmersleben in der Altmark. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. 29, 1877.
14. L v Buch, Über Ceratiten. Berlin 1849.
15. C. Diener, Triadische Cephalopodenfaunen der Ostsibirischen Küstenprovinz. Mém. d. Comité géol., V. XIV, Nr. 3, 1895.
16. —, Neue Beobachtungen über Muschelkalk-Cephalopoden des südlichen Bakony. A. d. pal. Anhang i. d. I. T. d. I. Bd. d. Resultate d. wiss. Erforschung d. Balatonsees.
17. —, Mitteilungen über einige Cephalopodensuiten aus der Trias des südlichen Bakony. Wie Nr. 16.
18. —, Himalayan Fossils. The Cephalopoda of the lower Trias. Mem. of geol. Survey of India 1897, V. II, P. 1.
19. —, The Cephalopoda of the Muschelkalk. V. II, P. 2.
20. —, Die triadische Cephalopoden-Fauna der Schiechling-Höhe bei Hallstadt. Beitr. z. Pal. Österreich-Ungarns. Bd. XIII. 1900.
21. —, Himalayan Fossils. The fauna of the Himalayan Muschelkalk. Mem. of the geol. survey of India. Ser. XV, V. 5, Mem. Nr. 2, 1907.

22. C. Diener, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans. Mem. of the geol. survey of India 1909. Ser. XV, Vol. VI, Mem. Nr. 1.
23. H. Fischer, Über ein Vorkommen von Jugendformen des *Ceratites compressus* (Sandb.) E. Phil. bei Würzburg. Geogn. Jahresh. 1906. XIX. Jahrg.
24. K. v. Fritsch, Beitrag zur Kenntnis der Tierwelt der deutschen Trias. 1902—1905. Abhandl. d. Naturf. Ges. z. Halle. Bd. 24.
25. Gagel, Die Trias von Lüneburg. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. 60, 1908, S. 317.
26. —, Beiträge zur Kenntnis des Untergrundes von Lüneburg. Dieses Jahrb. für 1909, Bd. XXX, T. I.
27. Grupe, Zur Stratigraphie der Trias im Gebiete des oberen Wesertals. 4. Jahresber. d. nieders. geol. Ver. zu Hannover 1911.
28. G. de Haan, Monographia Ammoniteorum et Goniatiteorum. Specimen philos. inaug. Leyden 1825.
29. Haarmann, Doppelte Lobenlinie bei Ceratiten. Monatsber. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. 1910, S. 97—100.
30. Harbort, Exkursion zum Dorm bei Königslutter am 31. Oktober 1909. 3. Jahresber. d. Nieders. geol. Ver. zu Hannover 1910.
31. —, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königslutter und zur Tektonik des Magdeburg-Halberstädter Beckens. Dieses Jahrb. für 1913, Bd. XXXIV, T. I, H. 2.
32. F. v. Hauer, Über die vom Herrn Bergrat W. Fuchs in den Venetianer Alpen gesammelten Fossilien. Wien 1850.
33. A. Hyatt u. J. P. Smith, The Triassic Cephalopod Genera of America. U. S. geol. survey 1905.
34. R. Lepsius, Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. III. Teil, I. Lief.: Schlesien und die Sudeten. Leipzig und Berlin 1913.
35. Marsh, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. 17, 1865, S. 267.
36. Mojsisovics, Die Cephalopoden der mediterr. Triasprovinz. Abhdlg. d. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. X, 1882.
37. —, Arktische Triasfaunen. Mém. d. l'Acad. imp. d. sc. de St. Pétersbourg, VIIe sér., T. XXXVIII, Nr. 6, 1886.
38. —, Über einige Trias-Ammoniten des nördlichen Sibirien. Mém. de l'Acad. imp. d. sc. de St. Pétersbourg, VIIe sér., T. XXXVI, Nr. 5, 1888.
39. —, Über einige Japanische Trias-Fossilien. Beitr. z. Paläont. Österreich-Ungarns u. d. Orients, Bd. VII, 1888.
40. —, Die Cephalopoden der Hallstädter Kalke. Abhdlg. d. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. VI, 1893.
41. G. Müller, Oberer Muschelkalk auf der Schafweide bei Lüneburg. Dieses Jahrb. für 1899, S. 1—5.
42. —, Erläuterungen zu Blatt Lüneburg. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. Lief. 108, 1904.

43. E. Naumann, Drei Muschelkalkprofile und ein Grenzprofil zwischen Muschelkalk und Keuper aus Thüringen. Mitt. d. geogr. Ges. (f. Thüringen) z. Jena, Bd. XXXI, 1913.
44. E. Philippi, Ein interessantes Vorkommen von *Placunopsis ostracina* v. Schloth. sp. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Jahrg. 1899.
45. —, Ein Triasprofil von Ührde im Braunschweigischen. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Jahrg. 1899.
46. —, Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes. Geol. u. paläont. Abhandl., N. F., Bd. IV, H. 4.
47. —, Erwiderung auf A. Tornquist's Aufsatz: Das Vorkommen von nodosen Ceratiten auf Sardinien usw. Centralbl. f. Min. usw. Jahrg. 1901, S. 551.
48. —, Muschelkalkfossilien aus Toulon. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. 57, 1905, S. 262.
49. Quenstedt, Petrefaktenkunde Deutschlands. I. Cephalopoden. Tübingen 1849.
50. —, Handbuch der Petrefaktenkunde. 1. Aufl. Tübingen 1852.
51. —, Dass. 2. Aufl. Tübingen 1867.
52. —, Dass. 3. Aufl. Tübingen 1885.
53. Rassmus, Über die Parallelisierung des deutschen und alpinen Muschelkalks. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch., Monatsber. Nr. 5, Bd. 65, 1913.
54. O. M. Reis, Über den Oberen Hauptmuschelkalk Frankens. Centralbl. f. Min. usw. 1911.
55. C. Renz, Die mesozoischen Faunen Griechenlands. I. Teil: Die triadischen Faunen der Argolis. Palaeontographica Bd. 58, 1911.
56. A. Riedel, Beiträge zur Gliederung der Triasformation in Braunschweig und angrenzenden Gebieten. Jahrb. d. Prov.-Museums zu Hannover 1911/12.
57. O. Schlagintweit, *Ceratites spinosus* E. Philippi aus dem Mittleren Hauptmuschelkalk Würzburgs. Sitzungsber. d. Phys.-med. Ges. zu Würzburg, Jahrg. 1911.
58. M. Schmidt, *Ceratites antecedens* und die Abstammung der Nodosen. Centralbl. f. Min. usw. 1907, S. 528.
59. F. Solger, Die Lebensweise der Ammoniten. Naturw. Wochenschrift, N. F., Bd. I, Nr. 8, 1901.
60. G. Steinmann, Probleme der Ammoniten-Phylogenie (Gattung *Heterotissotia*). Sitzungsber. d. Niederrh. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn 18. Januar 1909.
61. G. Stettner, Beiträge zur Kenntnis des Oberen Hauptmuschelkalks. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 69. Jahrg., 1913.
62. E. Stolley, Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden der norddeutschen Unteren Kreide. I. Die Belemnitiden der norddeutschen Unteren Kreide. 1. Die Belemniten des norddeutschen Gaults (Aptiens und Albiens). Geol. u. pal. Abhandl., N. F., Bd. X, H. 3, 1911.

63. v. Strombeck, Über die Triasschichten mit *Myophoria pes anseris* Schloth. auf der Schafweide zu Lüneburg. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. XII, S. 381—388, 1860.
64. Thürach, Erläuterungen zu Blatt Sinsheim. Großh. Bad. geol. Landesanstalt 1896.
65. A. Tornquist, Über den Fund eines *Ceratites nodosus* aut. in der vicentinischen Trias und über die stratigraphische Bedeutung desselben. A. d. Nachr. d. Kgl. Ges. d. Wiss. z. Göttingen. Math.-phys. Kl. 1896, H. 1.
66. —, Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgebung von Recoaro und Schio (im Vicentin). Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. 1898.
67. —, Einige Bemerkungen über das Vorkommen von *Ceratites subnodosus* nov. var. *romanicus* in der Dobrudscha. N. Jahrb. f. Min. usw. 1900, Bd. I.
68. —, Das Vorkommen von nodosen Ceratiten auf Sardinien und über die Beziehung der mediterranen zu den deutschen Nodosen. Centralbl. f. Min. usw. 1901.
69. —, Wenige Worte über Philippi's Erwiderung, die nodosen Ceratiten betreffend. Centralbl. f. Min. usw. Jahrg. 1901, S. 740.
70. —, Ergebnisse einer Bereisung der Insel Sardinien. Sitzungsber. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. z. Berlin 1902. XXXV.
71. —, Die Trias auf Sardinien und die Keuper-Transgression in Europa. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. 56, Jahrg. 1904.
72. —, Über die außeralpine Trias auf den Balearen und in Katalonien. Sitzungsber. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. z. Berlin 1909. XXXVI.
73. —, Grundzüge der geologischen Formations- und Gebirgskunde. Berlin 1913.
74. W. Waagen, Salt Range Fossils. Geol. Surv. of India.
75. G. Wagner, Vorläufige Mitteilung über den Oberen Hauptmuschelkalk Frankens. Centralbl. f. Min. usw. Jahrg. 1910, S. 771.
76. —, Zur Stratigraphie des Oberen Hauptmuschelkalks in Franken. Centralbl. f. Min. usw. 1911, S. 416.
77. —, Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des Oberen Hauptmuschelkalks und der Unteren Lettenkohle in Franken. Geol. u. pal. Abh., N. F., Bd. 12, H. 3, 1913.
78. —, Beiträge zur Kenntnis des Oberen Hauptmuschelkalks in Elsaß-Lothringen. Centralbl. f. Min. usw. Jahrg. 1913, S. 551 u. 584.
79. Wahnschaffe, Blatt Rüdersdorf. VII. Internationaler Geographen-Kongreß Berlin 1899.
80. A. Wurm, Beiträge zur Kenntnis der Iberisch-Balearischen Triasprovinz. Verh. d. naturh.-mediz. Ver. zu Heidelberg, N. F., Bd. XII, H. 4, 1913, S. 532.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 4
I. Paläontologischer Teil 6
Allgemeines 6
Schale 7
Wohnkammer 8
Mundrand 8
Sutur 9
Querschnitt, Windungszunahme, Scheibenzunahme und Involution 13
Skulptur 15
Abnormitäten 17
Biologisches 17
Artbeschreibung 18
I. Formenkreis des *Ceratites atavus-robustus* 18
1. *Ceratites atavus* Phil. 18
2. » *sequens* n. sp. 20
3. » *flexuosus* Phil. 20
4. » *primitivus* n. sp. 23
5. » *discus* n. sp. 24
6. » *pulcher* n. sp. 25
7. » *laevis* n. sp. 27
8. » *robustus* n. sp. 28
9. » *Philippii* n. sp. 30
10. » *romanicus* Tornq. 32
11. » *raricostatus* n. sp. 33
12. » *laevigatus* Phil. 33
13. » *Münsteri* Dien. 35
14. » *humilis* Phil. 37
II. Formenkreis des *Ceratites compressus-nodosus* 38
15. *Ceratites compressus* Sandb. 38
16. » *evolutus* Phil. 40
17. » *similis* n. sp. 43
18. » *enodis* Quenst. 44
19. » *nodosus* Brug. 46
20. » *bivolutus* n. sp. 49
21. » *hercynus* n. sp. 50
22. » *fastigatus* Credn. 51
III. Formenkreis der spinosen Ceratiten 52
23. *Ceratites armatus* Phil. 52
24. » *praecursor* n. sp. 53
25. » *praespinosus* n. sp. 54
26. » *spinosus* Phil. 55
27. » *postspinosus* n. sp. 58

IV. Formenkreis des *Ceratites intermedius — Ceratites dorsoplanus* . 59
28. *Ceratites intermedius* Phil. 59
29. » *Levalloisi* Ben. 60
30. » *dorsoplanus* Phil. 61
31. » *semipartitus* Montf. 63
V. Formenkreis der mediterranen Ceratiten 65
32. *Ceratites Tornquisti* Phil. 65
33. » *thuringiacus* n. sp. 66
34. » *toulonensis* n. sp. 68
Zusammenfassung und Phylogenie 69
Beziehungen der germanischen zu den mediterranen und alpinen Ceratiten 76
II. Stratigraphischer und paläogeographischer Teil 81
Verwendbarkeit der germanischen Ceratiten für die Stratigraphie 81
Die Stratigraphie der Ceratitenschichten nördlich des Harzes . . 83
Die Unteren Ceratitenschichten 86
Die Mittleren Ceratitenschichten 88
Die Oberen Ceratitenschichten 89
Zusammenfassung 92
Periphere Fundorte 93
Versuch einer Anwendung der für Norddeutschland gewonnenen Stratigraphie der Ceratitenschichten auf das übrige Deutschland 96
a) Mitteldeutschland 96
b) Süddeutschland 97
c) Schlesien 103
d) Zusammenfassung 104
Paläogeographische Bemerkungen 105
Literatur 110

Druckfertig abgeschlossen am 25. September 1914, Druck verfügt am 27. April 1916.

Über
einige Ceratiten des deutschen Muschelkalks.

Ergänzungen zu A. Riedel's Abhandlung:
Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks.

Von Herrn **E. Stolley** in Braunschweig.

Hierzu Tafel 19 u. 20.

Als der große Krieg ausbrach, eilte auch Adolf Riedel als Freiwilliger zu den Fahnen und mußte infolgedessen seine Abhandlung über die deutschen Ceratiten beschleunigt abschließen. Schon im November 1914 starb er in Frankreich den Tod für das Vaterland. Die Herausgabe seiner als Doktorarbeit dienenden Abhandlung lag nunmehr mir, als dem Lehrer und Freunde, wie auch als dem spiritus rector der Arbeit, ob. Es sei mir nun gestattet, einige wünschenswerte Ergänzungen hier mitzuteilen und zugleich darauf hinzuweisen, daß diese und andere voraussichtlich vom Autor selbst bei einer letzten Durcharbeitung des Textes seiner Abhandlung, zusammen mit der einen oder anderen Änderung des letzteren, Platz gefunden haben würden, wenn es ihm vergönnt gewesen wäre, aus dem Felde wieder heimzukehren. Es handelt sich hier unter anderem um solche Ceratiten, die zum Teil noch von Riedel selbst auf seiner letzten Exkursion in den mittel- und süddeutschen Muschelkalk gesammelt wurden, und zum anderen Teil erst in jüngster Zeit aus norddeutschen Fundorten in die Braunschweiger Hochschulsammlung gelangten. Es sind teils neue und von Riedel schon als solche erkannte Formen, teils

solche, die in der einen oder anderen Hinsicht vollkommeneren Aufschluß gewähren, als das ältere Material ihn zu geben vermochte.

Das gilt insonderheit von der Ausbildung des Mundrandes der deutschen Ceratiten, von dem Riedel nicht allzuviel mitteilen konnte. Die Zahl der Individuen, welche die Kontur des Mundrandes mit völliger oder annähernder Deutlichkeit erkennen lassen, ist in Wirklichkeit viel größer, als Riedel annahm. Die Zahl der annähernd vollständigen Individuen ist sogar sehr groß, und wenn auch eine Verletzung oder Verdrückung des Mundrandes infolge der Zartheit der Schale in dieser Region eine sehr gewöhnliche Erscheinung ist, so liegen doch über 100 Individuen fast aller Arten vor, die nicht weniger, meistens sogar mehr vom Mundrande erkennen lassen, als die von Riedel auf Taf. 18, Fig. 3 u. 4 gegebenen Abbildungen zeigen. Ein geradliniger Mundrand, wie Riedel ihn besonders für die jüngeren Arten, wie *Ceratites evolutus*, *C. spinosus* und *C. nodosus*, anzunehmen geneigt war, ist nicht die Regel, ein in seinem ganzen Verlauf völlig geradliniger kommt überhaupt nicht vor. Vielmehr gleicht die Ausbildung, auf welche alle Variationen zurückgehen, dem Verlaufe der Sichelstreifen, wie besonders *C. flexuosus* sie besitzt, nämlich einer derart hin und her geschwungenen Linie, daß die Außenseite einen konvexen Bogen, der obere Teil der Flanken eine Einbuchtung, deren Mitte eine breite flache Ausbuchtung und der innere Teil wieder eine deutliche kurze Einbuchtung besitzt, von der aus der Mundrand dann stark nach vorn gerichtet endet.

Riedel nimmt zutreffend an, daß Höhe und Breite der Windung den Verlauf des Mundrandes beeinflussen, und meint, daß der Verlauf des Mundrandes um so differenzierter sei, je hochmündiger, flacher und involuter eine Form ist, daß er dagegen einfach und geradlinig bei evoluten Formen sei. Tatsächlich bleibt aber auch bei letzteren die Linie dem Grundtypus des Mundrandes treu, nur erscheint die obere Einbuchtung dann stark verkürzt und der mittlere Flankenbogen flacher, wodurch auch die untere Einbuchtung und die innerste Vorbiegung mehr zurücktreten. Der konvexe Bogen der Außenseite ist aber auch dann in wechselnder Stärke der Krüm-

mung vorhanden. Die auf Taf. 19 in Fig. 7 und auf Taf. 20 in Fig. 5—9 gegebenen Abbildungen zeigen, wie die Linie bei flacheren und geblähteren, geologisch älteren und jüngeren Arten beschaffen ist. Bezüglich des *Ceratites nodosus* (Fig. 9) erkennt man, daß die Breite der Flanken trotz der Dicke der Windung einen nach Weise der ältesten und älteren Arten, *C. atavus*, *C. flexuosus* u. a., hin und her geschwungenen Mundrand bedingt. *C. compressus* var. *crassior* und *C. evolutus* (Fig. 6 u. 7) zeigen deutlichst die enge Einbuchtung am oberen Teil der Flanken und die sehr flache Ausbuchtung der Flankenmitte. *C. praespinosus* und *C. spinosus* (Fig. 8) nehmen gewissermaßen eine vermittelnde Stellung ein, *C. postspinosus* besitzt eine gleichmäßiger geschwungene Mundrandlinie dadurch, daß sie der Ausbuchtung in der Flankenmitte entbehrt; sie folgt im wesentlichen der Richtung der Wohnkammerberippung und entsprechend laufender Anwachsstreifen.

Bei der allen Arten eigentümlichen Variabilität der Höhe und Dicke der Wohnkammer bleibt der Verlauf der Mundrandlinie natürlich ebensowenig konstant, sondern ist entsprechenden Schwankungen unterworfen. Man hüte sich aber davor, durch Umstände der Erhaltung, insonderheit durch leichte Verdrückung, bedingte Unterschiede des sichtbaren ungefähren Verlaufes des Mundrandes für wirkliche Verschiedenheiten der ursprünglichen Ausbildung zu halten.

Die Länge der Wohnkammer der deutschen Ceratiten wird von Riedel mit $^2/_5$—$^3/_5$ des letzten Umgangs angegeben. Auf Grund der Messung der nunmehr zahlreicher vorliegenden vollständigen Individuen ist $^2/_5$ bis zur Hälfte des letzten Umgangs als die normale Länge anzugeben, welche nur selten überschritten wird. Bei der Beurteilung der Ceratiten ist es außerordentlich wesentlich, vollständige oder doch nahezu vollständige Individuen zu Grunde zu legen, da meistens gerade die Ausbildung der Wohnkammer von entscheidender Bedeutung ist.

Ceratiten mit teilweise erhaltener Schale sind entgegen der Annahme Riedel's und älterer Autoren doch vorhanden und nicht

einmal äußerste Seltenheiten. Das bekannte Stück mit angeblich erhaltener Perlmutterschale scheidet hier freilich völlig aus, wie Riedel (S. 7) mit Recht hervorhebt. Andrerseits ist man aber nicht berechtigt, in allen Fällen, wo anscheinend Schalenteile vorliegen, sekundär ausgeschiedenen Kalkspat anzunehmen. Ich habe besonders beim Freilegen innerer Windungen oft Schale gefunden, die ich nicht als reine krystalline Infiltration späteren Datums anerkennen kann, mag auch, wie in zahllosen Fällen anderer Molluskenschalen, eine Paramorphose der ursprünglichen Schalensubstanz eingetreten sein.

Bezüglich der Skulptur ist bemerkenswert, daß in den von Riedel ausgeschiedenen Zonen der unteren Ceratiten-Schichten noch keine Alters- (*Nodosus*-) Skulptur auftritt. Wenn Riedel den *Robustus*-Typ der obersten Zone als Übergang zur *Nodosus*-Skulptur bezeichnet, so ist der Wortlaut, nicht der Sinn, insofern klarer auszudrücken, als der Typus des besonders wichtigen *C. robustus* durchaus binodos skulpturiert ist, aber einzelne dem *C. robustus*, dem *C. Philippi* und auch dem *C. laevis* nahestehende Individuen, sowie auch die var. *rarinodosa* und der verwandte *C. laevigatus*, auf der Wohnkammer eine Umbildung der Flankenknoten zu länglichen Wülsten, zum Teil unter gleichzeitiger Reduktion der Externknoten, erkennen lassen und damit den Übergang zur vollkommenen Altersskulptur des nächstjüngeren *C. compressus* vermitteln, der seinerseits auch bisweilen unvollkommene Altersskulptur aufweisen kann (Taf. 19, Fig. 9).

Wie die *Spinosus*-Skulptur sich als extreme Ausbildung der Externknoten allmählich entwickelt, dafür bieten neuere Funde gute Belege. Riedel leitet diese Skulptur von der *Nodosus*-Skulptur ab. Diese Annahme kann jedoch nicht als allgemein gültig betrachtet werden, da nicht nur *C. Münsteri*, sondern auch der unten als neu beschriebene *C. Riedeli* unter Bewahrung der *Binodosus*-Skulptur auf der Wohnkammer einen dem spinosen sich nähernden Skulpturcharakter herausbilden (vgl. S. 135 u. Taf. 19, Fig. 10—12). Auch die seltenen spinosen Ceratiten der unteren Ceratiten-Schichten, in denen normale Formen mit nodoser Alters-

skulptur noch fehlen, sind schwerlich aus solchen herzuleiten. Andrerseits zeigt die auf Taf. 20, Fig. 4 abgebildete var. *subspinosa* nov. des *C. evolutus* (cf. S. 131) den engen Zusammenhang zwischen der Altersskulptur des *C. evolutus* und dem spinosen Skulpturextrem, und ebenso besitzt *C. nodosus* selbst bisweilen einen spinosen Charakter der letzten Externknoten der Wohnkammer, wie es z. B. an der dem Beschauer abgewandten Externkante des in Fig. 9 auf Taf. 20 des erhaltenen Mundrandes wegen abgebildeten fragmentären *C. nodosus* der Fall ist. Die spinose Skulptur kann sich demnach sowohl aus der »binodosen« wie aus der »nodosen« Skulptur entwickeln, und die Entscheidung wird nicht in jedem Falle leicht sein.

Riedel hat in der graphischen Darstellung eines Stammbaums der mutierenden und variierenden Formenfülle der deutschen Ceratiten übersichtlichen Ausdruck zu geben versucht, obzwar er sich voll bewußt war, damit kein feststehendes und vollständiges Bild des Zusammenhanges der gleichzeitig lebenden und der aufeinander folgenden Formen bieten zu können. Ich möchte nicht unterlassen, ausdrücklich nochmals auf das Bedingte dieser Konstruktion hinzuweisen und zu bitten, nicht buchstäblich zu nehmen, was nur einer vorläufigen Vorstellung entsprechen soll und kann. Mit solcher Vorsicht genossen, ist ein derartiger Stammbaum immerhin von Wert; er vermag aber keineswegs einen Begriff davon zu geben, wie mannigfaltig die Beziehungen der zahlreichen Ceratiten zu einander in Wirklichkeit gewesen sein können; denn wollte man alle verbindenden Linien, die durch Übergänge und Zwischenformen möglich oder wahrscheinlich werden, einzeichnen, so würde ein übersichtliches Bild nicht entstehen können. Um allen tatsächlichen Beobachtungen und Wahrscheinlichkeiten gerecht zu werden, müßten wohl mehrere, einander ergänzende Stammbaumentwürfe neben einander gestellt werden; aber auch dann bliebe ihr Wert ein durchaus relativer.

Ich will nun nicht daran gehen, die Stammbaum-Konstruktion Riedel's zu ändern, sondern will versuchen, durch eine andersartige Zusammenstellung und sie begleitende Erörterung den Zu-

sammenhang der gleichzeitigen und der aufeinander folgenden Formen und Formengruppen darzulegen. Riedel hat S. 70 darauf hingewiesen, daß unter den gleichzeitig lebenden Formen einer zusammenhängenden Formengruppe neben dem normalen Typus solche mit verstärkter oder mit abgeschwächter oder ganz fehlender Skulptur vorzukommen pflegen, und daß sich bei einigen Typen die Neigung zum spinosen Habitus herausbilde. Zugleich kann man feststellen, daß einerseits besonders stark geblähte, andrerseits besonders abgeflachte Gehäuse die Normalgestalten begleiten, wobei den ersteren zugleich meistens die verstärkte, den letzteren die abgeschwächte Skulptur eigentümlich ist. Weniger variabel pflegt die Windungs- und Scheibenzunahme, stärker variabel wieder die Sutur zu sein; auch die Involution schwankt, wenn auch die ganz überwiegende Mehrzahl der zusammengehörigen Individuen in dieser Beziehung einigermaßen konstant zu sein pflegt.

Stellt man nun, wie auf S. 123 geschehen ist, die wichtigsten Formen der einzelnen Zonen nach ihrer Skulpturausbildung nebeneinander und zugleich die entsprechenden Formen der aufeinanderfolgenden Zonen übereinander, so gewinnt man eine recht klare Übersicht sowohl über die gleichzeitigen Variationen, wie über die Aufeinanderfolge, ohne nach Art eines Stammbaums durch verbindende Striche bestimmte genetische Zusammenhänge anzugeben, die möglicherweise nicht so, sondern etwas oder auch erheblich anders gewesen sein könnten. Diese Gruppierung stellt somit in das Belieben des Lesers, den einen Zusammenhang einem andern vorzuziehen, sie läßt zukünftigen ergänzenden Feststellungen vollen Raum und sagt nicht mehr, als tatsächlich beobachtet worden ist. Da es sicherlich unmöglich bleiben wird, jemals genau festzustellen, in welcher Weise die Einzelformen eines variierenden Formenkreises mit denen der benachbarten Zonen genetisch zusammenhängen, ob z. B. die glatten Formen direkt aus einander entstanden, oder auf dem Umwege über die normal skulpturierte Mittelform zu verknüpfen sind, so gibt solche Zusammenstellung weniger Anlaß zu kritischer Ablehnung, als ein Stammbaum, der solcher bestimmten Linien nicht entraten kann und daher auch in bescheidener Form, zumal wenn jemand bei raschem Durchlesen auf ihn und nicht auf den begleitenden Text das Hauptgewicht legt, leicht Anstoß erregt.

	Spinose Extern-Skulptur	Stärkste bis starke Skulptur	Mittlere Skulptur	Schwache bis fehlende Skulptur	
Semipartitus-Dorsoplanus-Zone (Stufe)		*Ceratites Levalloisi*	*Ceratites dorsoplanus β* *Ceratites intermedius*	*Ceratites semipartitus* *Ceratites dorsoplanus α*	Obere Ceratiten-Schichten Ceratiten fast sämtlich mit Altersskulptur
Nodosus-Zone	*Ceratites nodosus* var.	*Ceratites nodosus* *Ceratites similis* *Ceratites humilis* *Ceratites bivolutus*	*Ceratites nodosus* *Ceratites hercynus*	*Ceratites nodosus laevis* *Ceratites enodis*	
Postspinosus-Spinosus-Zone (Stufe)	*Ceratites postspinosus* *Ceratites spinosus* *Ceratites praespinosus* *Ceratites praecursor*	*C. Riedeli* (fast spinos) *Ceratites Münsteri* (fast spinos) *Ceratites* cf. *humilis*			Mittlere Ceratiten-Schichten Ceratiten mit Altersskulptur überwiegend
Evolutus-Zone	*Ceratites evolutus* var. *subspinosa*	*Ceratites evolutus* *Ceratites raricostatus*	*Ceratites evolutus* var.	*Ceratites evolutus* var.	
Compressus-Zone	*Ceratites* cf. *armatus* (?)	*Ceratites compressus* var. *crassior* *Ceratites* aff. *raricostatus*	*Ceratites compressus*	*Ceratites compressus* var. *subnuda*	
Robustus-Zone	*Ceratites armatus*	*Ceratites robustus* et var. *horrida* et var. *rarinodosa* et var. *romanica*	*Ceratites robustus*	*Ceratites laevigatus* *Ceratites Philippii* et var. *rotunda*	Untere Ceratiten-Schichten Nur Ceratiten ohne Altersskulptur
Pulcher-Discus-Zone		*Ceratites pulcher* *Ceratites discus* var.	*Ceratites pulcher* *Ceratites discus*	*Ceratites laevis* *Ceratites sequens* et var. *orbata*	
Atavus-Zone		*Ceratites primitivus* *C. flexuosus* var. *crassa*	*Ceratites primitivus* *Ceratites flexuosus*	*Ceratites atavus* *Ceratites flexuosus*	

Bezüglich der einzelnen Arten und Varietäten sind etwa folgende ergänzende Bemerkungen zu machen.

Ceratites atavus E. Phil., nach wie vor sehr selten, ist jetzt auch anstehend an der Asse tief in den unteren Ceratiten-Schichten gefunden worden; er ist durch Übergänge mit *C. flexuosus* und *sequens* verbunden. Sein Mundrand ist, etwas verdrückt, auf Taf. 20, Fig. 5 abgebildet.

Ceratites sequens Ried., durch Übergänge sowohl mit *C. atavus* und *C. flexuosus*, wie mit *C. discus* Ried. verbunden, verliert in kleinen wie großen (9 cm) Exemplaren bisweilen jede Skulptur. Diese glatte Varietät unterscheide ich als var. *orbata*, um sie von glatten Formen jüngerer Formengruppen besser zu trennen (Taf. 19, Fig. 2).

Ceratites flexuosus E. Phil. ist in typischer Ausbildung, wie Philippi ihn vortrefflich wiedergibt, sehr selten. Ob die von Riedel unterschiedene, durch starke Skulptur und dickes Gehäuse gekennzeichnete var. *crassa* auch aus der Zone des *C. atavus* stammt, ist ungewiß; ihr Habitus weist aber mit Bestimmtheit auf tiefes Lager in den unteren Ceratiten-Schichten hin. *C. flexuosus* ist durch Übergänge mit *C. atavus*, *C. sequens* und den evoluteren *C. pulcher* und *C. laevis* verbunden; die starke Skulptur der var. *crassa* bringt ihn auch in die Nähe von *C. discus* Riedel; schwächer, aber doch noch stärker als der Typus der Art skulpturierte Individuen machen diese Verbindung noch enger; ein solches Exemplar von Ührde an der Asse entstammt auch dem Niveau des *C. discus*. Eine andere Art der Variation gibt sich in dem fast völligen Verschwinden der Lateralknoten bei Bewahrung normaler Stärke der Externskulptur zu erkennen und nähert sich damit mehr dem *C. sequens* et var. *orbata;* wird die Aufrollung zugleich evoluter und die Wohnkammer niedriger, so entstehen dem *C. laevis* genäherte Formen, wie solche von Riedel auf Taf. 3, Fig. 4 wiedergegeben ist.

Ceratites discus Ried. ist durch Übergänge ebenso eng mit *C. primitivus* Ried. wie mit *C. sequens* verknüpft. Riedel's Annahme, daß *C. sequens* und *C. discus* verschiedenen Ursprung haben

müssten, bleibt unbeweisbar. *C. discus* erreicht mit über 10 cm Durchmesser sehr erhebliche Größe. Seine Mittelformen leiten auch zu *C. pulcher* über. Taf. 19, Fig. 1 ist ein großes Exemplar von Ührde abgebildet; die Wohnkammer wird bei solcher Größe skulpturlos.

Ceratites pulcher Ried. ist eine der häufigsten Arten der unteren Ceratiten-Schichten. Man trifft sie schon mit *C. discus* und *C. sequens* zusammen, aber die Fülle ihrer Individuen scheint etwas höher im Niveau zu liegen. Übergänge verbinden sie nicht nur mit dem jüngeren *C. robustus* und dem gleichzeitigen *C. laevis*, sondern auch mit *C. discus*, *C. sequens* und den älteren Arten *C. primitivus* und *C. flexuosus*. Die Mittelgestalten erreichen einen Durchmesser von 7,5 cm und besitzen bei dieser Größe erhebliche Breite, meist recht flache Flanken und eine recht breite, flach gewölbte Außenseite, so daß ein kurz rechteckiger Querschnitt entsteht. Die mäßig starke, aus durchschnittlich 10—12 Flankenknoten und 20—24 Externknoten bestehende Skulptur gibt durch die Regelmäßigkeiten ihrer Ausbildung der Art ein leicht erkennbares gefälliges Aussehen, das in dem auf Taf. 19, Fig. 6 abgebildeten Exemplar besser als auf der Mehrzahl der Abbildungen Riedel's in die Erscheinung tritt.

Die Zahl der Variationen und Zwischenformen ist groß; durch verringerte Zahl und stärkere Ausbildung der Knoten entstehen solche besonders zum *C. robustus* Ried., durch Abschwächung der Skulptur solche zum *C. laevis* (s. Taf. 19, Fig. 4). Flachere Gehäuse mit etwas stärkerer Involution und höherer Schlußwindung weisen zum *C. discus* oder dem älteren *C. primitivus*, andere mit ausgesprochenen Sichelstreifen und schwacher Skulptur zum *C. sequens* und *C. flexuosus* (s. Riedel Taf. 2, Fig. 7), ohne daß es möglich wäre, hier ganz bestimmte genetische Linien zu ziehen.

Ceratites laevis Ried. steht in demselben Verhältnis zu *C. pulcher*, wie *C. sequens* et var. *orbata* zu *C. discus*. Es ist die fast oder ganz skulpturlos gewordene Form des *C. pulcher*, mit dem sie durch zahlreiche verbindende Zwischenglieder eng verknüpft ist; den Beginn dieser Variation bilden Individuen des *C. pulcher* mit schwächerer

Skulptur und solche, deren Wohnkammer die Skulptur allmählich verliert, und das Extrem hat schließlich völlig glatte Windungen. Auch mit *C. sequens* et var. *orbata*, sowie mit *C. flexuosus* scheint *C. laevis* durch Übergänge verbunden, denen einerseits stärkere Involution, sowie höhere und flachere Schlußwindung, andrerseits ausgeprägte Sichelstreifen bei schwacher Knotenskulptur eigentümlich sein können. Schließlich geben sich auch Beziehungen zu jüngeren Formen, C. *Philippii* und *C. compressus* var. *subnuda*, zu erkennen, indem Individuen mit schwacher, aber weitläufigerer Skulptur, und andrerseits solche mit schwach angedeuteter Altersskulptur auftreten (vergl. Taf. 19, Fig. 4). Hier und an manchen anderen Stücken gewinnt die Wohnkammer wiederum größere Höhe. Entsprechende Variation des jüngeren *C. compressus* mit schwach ausgeprägter und unvollkommener Altersskulptur (Taf. 19, Fig. 9) stellt hier die Verbindung zwischen beiden Arten her. Zur Ergänzung der Abbildungen Riedel's, von denen Taf. 3, Fig. 4 eine Übergangsform von *C. flexuosus* zu *C. laevis*, Taf. 3, Fig. 5 ein Exemplar unbekannten Horizontes und Fundortes darstellt, gebe ich in Taf. 19, Fig. 3 einen *C. laevis* von Abbenrode am Elm aus dem Horizont des *C. pulcher* wieder. Was Riedel über *C. laevis* S. 27 u. 71 sagt, beweist zur Genüge, daß es nicht angängig ist, hier bestimmte genetische Linien zu ziehen und einen zuverlässigen Stammbaum zu konstruieren. Ebenso ist es natürlich in diesem wie in den meisten entsprechenden Fällen ausgeschlossen, alle diese Übergänge und Zwischenformen durch Abbildungen zu erläutern, da die Zahl der dadurch entstehenden Tafeln ins Ungemessene wachsen würde. Ein Fanatiker der Artenunterscheidung würde Gelegenheit zu ausgiebigster Bereicherung der Nomenklatur finden, und es ist tatsächlich nicht ganz leicht, die goldene Mittelstraße zu wandeln. Insbesondere erweist es sich gerade wegen des Auftretens zahlreicher verbindender Zwischenglieder als untunlich, alle die glatten, durch die negative Eigenschaft der Skulpturlosigkeit einander ähnlich gewordenen Formen verschiedener Horizonte etwa unter einem einzigen Namen zusammenzufassen, da man durch solche Einseitigkeit der Deutung den natürlichen Verhältnissen zu sehr Gewalt antun würde.

Ceratites robustus Ried. findet sich mindestens so häufig wie *C. pulcher*, kommt schon mit diesem und dessen Varietäten zusammen vor, bezeichnet aber besonders ein etwas höheres Lager, in dem er zusammen mit Übergängen zwischen *C. pulcher* und *C. robustus* ein förmliches Ceratiten-Pflaster bilden kann. In seinen Normalgestalten mit 8—9 sehr kräftigen Flankenknoten und etwa der doppelten Anzahl von Externknoten, die beide auch auf der Wohnkammer noch stark entwickelt sind, ist er leicht von allen anderen Arten, auch dem ihm am nächsten stehenden *C. pulcher* zu unterscheiden. Variationen mit größerer Zahl schwächerer Knoten leiten besonders zu letzterer Art über, verstärkte Skulptur gibt die var. *horrida*, abgeschwächte führt einerseits zum *C. Philippii*, anderseits unter Vergrößerung des Gehäuses zum *C. laevigatus*. Ein typisches Exemplar mit wohl erhaltenem, leicht hin und her geschwungenem Mundrande ist auf Taf. 19, Fig. 7 neben *C. pulcher* abgebildet, so daß die Unterschiede der Skulptur im Vergleich deutlich in die Augen fallen.

Die von Riedel unterschiedene var. *rarinodosa* umfaßt recht große Individuen des *C. robustus*, deren Knotenzahl noch etwas geringer, als bei dem Typus der Art werden kann, und deren Wohnkammer eine Abschwächung der Externknoten unter Bewahrung außerordentlicher Stärke und Dicke der Flankenknoten zeigt. Diese Varietät steht dem jüngeren *C. raricostatus* Riedel sehr nahe. *C. robustus* erreicht bedeutendere Größe als sein naher Verwandter *C. pulcher;* auch seine Durchschnittsgröße ist erheblicher.

Ceratites Philippii Riedel verhält sich zu *C. robustus* wie *C. laevis* zu *C. pulcher*. Riedel verfährt aber insofern nicht ganz konsequent, als er zu *C. Philippii* ausdrücklich (S. 31) auch solche Formen rechnet, bei denen nur die Wohnkammer der Skulptur entbehrt, die Innenwindungen aber kräftig skulpturiert sein können, während *C. laevis* überall nur ganz schwache Skulptur besitzen soll. Hier sind also die stärker skulpturierten Übergangsformen zu *C. pulcher* nicht mit einbezogen worden, im ersteren Falle aber die zum *C. robustus* weisenden Zwischenglieder dem *C. Philippii*

hinzugerechnet. Erschwert wird die Trennung im Riedel'schen Sinne noch dadurch, daß R. zu *C. Philippii* auch solche Formen mit glatter Wohnkammer rechnet, deren gekammerter Gehäuseteil nicht nach Art des *C. robustus*, sondern des *C. pulcher* skulpturiert ist, wie überhaupt die Trennung von *C. pulcher* und *C. robustus* nach der Skulptur kaum deutlich genug durchgeführt wurde. Riedel's Fig. 3 auf Taf. 6 ist kein charakteristischer *C. Philippii;* Fig. 2, Taf. 6 nähert sich stark dem *C. robustus;* Fig. 4, Taf. 6 ist das völlig skulpturlose Extrem. Zwischen den letzteren beiden hält das von mir auf Taf 19, Fig. 5 wiedergegebene Exemplar die Mitte. Für entsprechende Formen mit gewölbteren Flanken wie Außenseiten und dadurch ovalem Windungsquerschnitt hat Riedel die ihrerseits wieder in der Stärke der Skulptur variierende var. *rotunda* geschaffen.

Ein naher Verwandter des *Ceratites robustus* ist auch *C. romanicus* Tornqu. em. Riedel, der einzige germanische Ceratit, der im Gebiet der alpinen Triasentwicklung in der rumänischen Dobrudscha in Gesellschaft zahlreicher alpiner Ammoniten der ladinischen Stufe gefunden worden ist. Der trennende Unterschied besteht nach Riedel darin, daß der hohe Seitenwulst sich gabelt und als flache Erhebung zu den beiden Außenknoten verläuft. Ähnliches kommt auch bei *C. robustus* selbst und besonders bei var. *horrida*, sowie bei *C. pulcher* und dem jüngeren *C. humilis* vor. Es liegt nahe, die vereinzelt gefundene rumänische Form dem *C. robustus*, einer der bezeichnendsten, häufigsten und wichtigsten Arten des deutschen Muschelkalks, als var. *romanica* anzugliedern. Auffallend ist bei dem rumänischen Stück die Weitläufigkeit der Knotenskulptur auf der Wohnkammer im Vergleich zum gekammerten Teile; doch liegt hier vielleicht nur eine individuelle Eigenart vor.

G. v. Arthaber[1]) bezeichnet die Form der Dobrudscha als *Ceratites Münsteri* var. *romanica* Torqu.; doch ergibt sich aus der durch Riedel und mich (vgl. S. 133) erfolgten Präzisierung des

[1]) Die Trias von Bithynien, S. 13 (99). Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreichs-Ungarns und des Orients, Bd. XXVII, 1914.

C. Münsteri, daß die Anlehnung an diese Art nicht angängig ist. Von besonderem Interesse bleibt das Vorkommen der var. *romanica* inmitten alpiner Arten auch dadurch, daß sie einen der wenigen stratigraphischen Vergleichspunkte zwischen alpinem und germanischem Muschelkalk bildet.

Ceratites laevigatus E. Phil. hängt ebenfalls, wie Riedel gezeigt hat, mit *C. robustus* zusammen, doch ist darauf hinzuweisen, daß manches von ihm laut Etikette zu *C. laevigatus* gestelltes Stück auf den inneren Windungen nicht die kräftige und weitläufige Skulptur des *C. robustus*, sondern die minder starke und engere des *C. pulcher* besitzt, so daß auch letztere Art als Ausgang mit in Betracht kommt.

Ceratites compressus und der ihn umgebende Formenkreis gehen ebenfalls auf *C. robustus* und die Formengruppe um *C. pulcher* zurück. Auch hier ist die Variation außerordentlich groß, größer noch, als Riedel's Ausführungen erkennen lassen. Allen Formen ist aber die mehr oder minder vollkommene Herausbildung der Altersskulptur welliger Falten an Stelle rundlicher Knoten eigentümlich; Zwischenglieder mit einerseits erst beginnender, andrerseits noch unvollkommener Altersskulptur sind schon von E. Philippi in seinen zu *C. Münsteri* gestellten Fig. 3 und 6 seiner Taf. 39 vortrefflich abgebildet worden; andrerseits zeigt seine Fig. 4 auf Taf. 38 eines *C. compressus* trotz verlängerter Wülste auf dem letzten Umgang und besonders der Wohnkammer noch deutlich die Anordnung der *Robustus*-Skulptur. Im übrigen gewinnen die Variationen in der Zone des *C. compressus* wiederum geradezu extremen Umfang, den nur durch Varietätsnamen zu bezeichnen fast zu weit geht. Dem Typus der Art, wie Riedel ihn unter notwendiger Einschränkung der älteren Auffassung präzisiert hat, gesellen sich einerseits die var. *crassior* mit dickerem Gehäuse und starker Rippen- bezw. Wulst-Skulptur, andererseits schwach skulpturierte bis fast glatte Nebenformen, die als var. *subnuda* zu unterscheiden und abzubilden (Taf. 19, Fig. 8, Taf. 20, Fig. 2) ich für notwendig halte, um auch in der Bezeichnungsweise etwas mehr Analogie zu den glatten Formen der Horizonte der unteren Ceratiten-

Schichten, *C. sequens* var. *orbata* nov., *C. laevis* und *C. Philippii*, zu erreichen. Dabei können auch hier die Innenwindungen sowohl der stark, wie der mittel und schwach skulpturierten Formen bald den Charakter der gröberen *Robustus*-Skulptur, bald den der feineren *Pulcher*-Skulptur tragen. Der zu *C. laevis* überleitenden Formen (Taf. 19, Fig. 4 und 9) ist oben schon Erwähnung geschehen. Wie der Mundrand der geblähteren var. *crassior* beschaffen und insonderheit durch eine enge obere Einbuchtung gekennzeichnet ist, gibt Taf. 20, Fig. 6 wieder. Taf. 20, Fig. 1 zeigt eine Varietät, deren Innenwindungen zunächst glatt sind und weiterhin nur ganz schwache *Pulcher*-Skulptur besitzen, während der letzte Umgang, je weiter nach vorn, um so stärker, die Altersskulptur des *C. compressus* zur Entwicklung bringt.

Ceratites evolutus E. Phil. ist von Riedel mit Recht in nahe Beziehung zu *C. compressus*, und zwar zu dessen stärker skulpturierten Formen, gebracht worden. Es ist in der Tat schwer, sowohl paläontologisch wie stratigraphisch genau anzugeben, wo *C. compressus* et var. *crassior* aufhören und *C. evolutus* und seine Varietäten beginnen. Das auf Taf. 20 in Fig. 7 wiedergegebene Exemplar steht den großen und stark skulpturierten Varietäten des *C. compressus* noch sehr nahe und zeigt auch die obere Einbuchtung der Mundrandlinie besonders ausgeprägt. Auch in diesem nächsthöheren Horizont der mittleren Ceratiten-Schichten ist die Variabilität groß; zunächst ist der große und sehr kräftig skulpturierte, durch fast quadratischen Querschnitt der Wohnkammer ausgezeichnete Typus der Art viel seltener als die flacheren bis flachen Formen der var. *tenuis*, von welcher Philipp's Fig. 2, Taf. XLIII das Extrem, sowohl an Größe wie an Schmalheit des Gehäuses, darstellt. An vermittelnden Zwischenformen ist auch hier kein Mangel. Variation tritt zugleich nicht selten auch in der Richtung auf, daß auf der Wohnkammer oder dem ganzen letzten Umgang die starken Flankenknoten nicht in Verbindung mit den Externknoten einheitliche, am Außenrand kräftig und scharf hervortretende Wulstrippen bilden, sondern daß nach außen hin eine Abschwächung der Skulptur eintritt; dadurch tritt *C. evolutus* in

nahe Beziehung zu *Ceratites raricostatus*, für den gerade diese Eigenschaft bezeichnend ist, und weiter zur var. *rarinodosa* des *Ceratites robustus*.

Ferner gibt sich auch darin eine wechselvolle Abstammung des Formenkreises der *Ceratites evolutus* zu erkennen, daß die Innenwindungen fast oder ganz glatt werden können, während der letzte Umgang und besonders die Wohnkammer zugleich noch stärkste Knoten und Wulstrippenskulptur besitzen (Taf. 20, Fig. 3). Letztere kann aber stark abflauen, und es ist wahrscheinlich, daß vereinzelte große, ziemlich flache und fast glatte Formen, die sich von *C. laevigatus* nur durch ihren viel evoluteren Charakter unterscheiden, hierher zu stellen sind.

Zeigt sich *C. evolutus* demgemäß mit älteren Ceratitenformen verknüpft, so fehlt es andrerseits ebensowenig an einer Verbindung mit jüngeren Formen, nämlich den spinosen Arten der nächsthöheren Horizonte. Riedel sonderte das von Philippi zum *C. evolutus* gerechnete Exemplar (Taf. 42, Fig. 2 bei Phil.) als spinos und daher nicht zu *C. evolutus* gehörig ab und erwähnte nichts von Zwischengliedern zwischen *C. evolutus* und *C. spinosus*, während Philippi die außerordentlich nahe Verwandtschaft beider Formen fast zu stark hervorhob. Ich gebe nun auf Taf. 20, Fig. 4 einen Ceratiten wieder, welcher die Entstehung des spinosen Charakters der Externknoten aus dem noch nicht spinosen des *C. evolutus* verdeutlicht, und schließe solche vermittelnden Stücke als var. *subspinosa* dem *C. evolutus* an, unter Einbeziehung von Philippi's Exemplar (Taf. 42, Fig. 2). Der Umstand, daß am Exemplar der Fig. 4 die rechte Seite den Dorncharakter schwächer als die linke zeigt, ist auf schwache Abreibung der ersteren zurückzuführen. Auf der linken Seite der Wohnkammer tritt eine Einsattelung zwischen Externdornknoten und Flankenrippe deutlich in die Erscheinung, ähnlich wie so oft bei dem jüngeren *C. spinosus* und seinen Verwandten.

Ceratites similis Riedel, dessen Lager Riedel bei Erfurt an der Basis der oberen Ceratiten-Schichten feststellte, der also vom ähnlichen *C. evolutus* und seinen Varietäten durch die umfassende

Zone der spinosen Ceratiten getrennt ist, konnte von Riedel bisher kaum ausreichend charakterisiert werden. Daß er dem *C. evolutus* var. *tenuis* und dem *C. raricostatus* Riedel nahe verwandt ist, scheint trotz des mangelhaften Materials nicht zweifelhaft zu sein. Das von Riedel abgebildete Stück (Taf. 10, Fig. 3) stammt freilich nicht aus Mitteldeutschland, sondern von Hildesheim aus unbekanntem Lager. Die Art bedarf daher noch genauerer Präzisierung, ihr Lager in Norddeutschland der Bestätigung.

Auch bezüglich des *C. enodis* Quenst. konnte noch keine volle Klarheit erzielt werden, besonders da weder Riedel noch ich trotz wiederholter Bemühungen irgend etwas über das Original Quenstedt's zu erfahren vermochten. Die Abbildung Quenstedt's (Fig. 15) gleicht freilich den besonders bei Erfurt recht häufigen Gehäusen, deren Lager Riedel mit Bestimmtheit als an der Basis der oberen Ceratiten-Schichten liegend feststellen konnte, so vollkommen, daß kaum ein Zweifel, sondern nur das Bedürfnis einer letzten Bestätigung übrigbleibt.

Philippi rechnete ohne jeden Zweifel glatte Formen der unteren (im jetzigen Sinne) Ceratiten-Schichten Norddeutschlands zum *C. enodis*, da er ausdrücklich erwähnte, solche an der Asse zwischen Remlingen und Kl. Vahlberg gesammelt zu haben. Es handelt sich da aber höchst wahrscheinlich um den viel älteren *C. sequens* et var. *orbata*, die recht ähnliche Ausbildung gewinnen können. Da Philippi andrerseits auch mit der Möglichkeit des Vorkommens der Art in »oberen Nodosen-Schichten« rechnete, kam er zu dem wenig beweiskräftigen Kompromiß-Ergebnis, es in die Region der *Cycloides*-Bank, die ihm als Grenze zwischen unteren und oberen Nodosen-Schichten galt, zu verlegen, und traf damit insofern rein zufällig ungefähr das Richtige, als *C. enodis* sein Lager tatsächlich dicht über der Cycloides-Bank neben *C. similis* Ried. hat.

Übrigens ist es bisher nicht gelungen, den *C. enodis* nördlich des Harzes in Braunschweig und Hannover im Anstehenden zu finden. Es sei aber in dieser Hinsicht nochmals vor Verwechselungen mit älteren Arten, wie *C. sequens* et var. *orbata*, *C. laevi-*

gatus und anderen glatten Formen der unteren Ceratiten-Schichten, gewarnt.

C. enodis als glatte Variation des gleichzeitigen *C. similis* Ried. aufzufassen, erscheint mir bei der Dürftigkeit des Belegmaterials noch zu gewagt.

C. Münsteri, diese seltene, vielumstrittene und vielverkannte Art, geht wohl auch, wie so viele Ceratiten, auf *C. robustus* und *C. pulcher* zurück. Riedel nennt als wesentlichen Unterschied die stärkere Breitenzunahme der Außenseite, die in der Tat ein auffallendes und wohl unterscheidendes Merkmal ist, dessen Verkennung Philippi veranlaßte, *C. Münsteri* mit erheblich älteren Formen aus der Stufe der *C. pulcher* und *C. robustus* zu vereinigen. Aber ein anderes Merkmal kommt noch als nicht minder wichtig und bemerkenswert hinzu, nämlich der auf der letzten Windung dem spinosen sich nähernde Charakter der Externknoten und die zum Unterschiede zu den nicht spinosen Arten sich auf der Wohnkammer nicht abschwächende, sondern eher noch verstärkende Entwicklung dieser externen Knotendornen. Die Abbildung Philippi's (Taf. 39, Fig. 1) zeigt diese Eigenschaft besonders ausgeprägt, Riedel's Abbildung (Taf. 14, Fig. 1) weniger, die meinige (Taf. 19, Fig. 12) eines zweiten Schwieberdinger Exemplars dagegen wiederum stärker. Innere Windungen von *C. praespinosus* können dem *C. Münsteri* so ähnlich werden, daß Verwechselungen wohl möglich sind. Um solche zu vermeiden, bedarf man vollständiger, mit Wohnkammer erhaltener Exemplare. Daher muß Tornquist's[1]) Figur 3, Taf. VIII eines bis zum Ende gekammerten Ceratiten von Sinsheim (Baden) als unsicher ausscheiden. Das Lager des *C. Münsteri* in den Spinosen-Schichten, welches Riedel glücklicherweise feststellen konnte, stimmt mit der den spinosen Charakter anbahnenden Skulptur sehr gut überein.

Über den Charakter und das Lager der eigentlichen spinosen Ceratiten in der Oberregion der mittleren Ceratiten-Schichten kann ich nur weniges Ergänzende sagen. Zunächst zeigt das Vorkommen des *C. armatus* Phil., daß auch in den tieferen Ceratiten-

[1]) Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. Bd. L, Heft 2, 1898.

Schichten spinose Ausbildung der Skulptur nicht ganz fehlt. Riedel nennt *C. armatus* S. 53 und 88 als Fossil der *Compressus*-Zone, obwohl Philippi glaubte, »sehr tiefe Schichten des Nodosenkalks« als Lager seines Originalstückes annehmen zu müssen. Das von Riedel bei Bornum am Elm gefundene, als *C. armatus* beschriebene und abgebildete Exemplar kann auch der *Robustus*-Zone entstammen, tiefer allerdings kaum gelegen haben. Da es auch nicht an vereinzelten Fragmenten spinoser Ceratiten von anderen Lokalitäten der unteren Ceratiten-Schichten fehlt, möchte ich vorziehen, *C. armatus* vorderhand besonders als eine Form dieser letzteren aufzufassen. Das genaue Lager dieser interessanten Art bleibt noch festzustellen; vielleicht handelt es sich um mehrere solche ältere spinose Arten, die jedenfalls auch an Größe erheblich gegenüber den jüngeren spinosen Formen zurückstehen.

Ob die von Riedel für ein eng beschränktes Verbreitungsgebiet nachgewiesene Reihenfolge der Subzonen des *C. praecursor*, des *C. praespinosus*, des *C. spinosus* und des *C. postspinosus* eine allgemeinere Bedeutung besitzen, bedarf erneuter Beobachtungen; bezüglich der ersteren beiden ist der lokale Wert inzwischen nicht überschritten, doch glaube ich bestimmt sagen zu dürfen, daß *C. postspinosus* jedenfalls in Norddeutschland stets einen höheren Horizont als *C. spinosus* bezeichnet und paläontologisch wie stratigraphisch ein sehr bezeichnendes Bindeglied zu den nodosen Formen im engeren Sinne darstellt, an denen bisweilen die letzten Externdornen der Wohnkammer spinos ausgebildet sein können, wodurch die Verknüpfung beider Gruppen sehr enge wird. In Mitteldeutschland fand Riedel das Lager des *C. postspinosus* dicht unter der *Cycloides*-Bank, über welcher Art dann sofort *C. enodis* Quenst. und *C. similis* als Leitformen des Basishorizontes der oberen Ceratiten-Schichten erscheinen. In Süddeutschland (vergl. Riedel, S. 100 ff.) liegen die Verhältnisse augenscheinlich ganz ähnlich wie in Norddeutschland. Bei der großen Variabilität der spinosen Formen wird es aber, zumal wenn ungünstige Erhaltung der inneren Windungen vorliegt, nicht immer leicht sein, die vier nahe verwandten Formen auseinander zu

halten. Eine *Spinosus*-Zone und eine *Postspinosus*-Zone werden aber wohl überall unterschieden werden können.

C. humilis E. Phil. wird auch von Riedel genannt, und zwar in einem Exemplar aus den *Spinosus*-Schichten. Eine entsprechende Etikettenbezeichnung Riedel's ist nicht auffindbar, doch vermute ich, daß es sich um das von mir auf Taf. 20, Fig. 10 abgebildete Stück handelt, welches ich bei Remlingen an der Asse zusammen mit *C. postspinosus* Ried. in einem Block sammelte. Es besitzt bis zum Ende der Wohnkammer eine ausgeprägte *Robustus*-Skulptur ohne jede Andeutung von Alterswülsten und hat viel Ähnlichkeit mit *C. robustus* und dessen var. *romanica*, mit letzterer besonders durch die Verbindung der Externknoten mit den Flankenwülsten. Durch Präparation konnten auch die engen spiralen Innenwindungen freigelegt werden. Die Außenseite und die rechte Flanke sind mangelhaft erhalten, doch besaß das Exemplar wohl eine schmalere und nicht so flache Externseite, wie *C. humilis*. Ich möchte es daher lieber nur als *Ceratites* cf. *humilis* bezeichnen, zumal da auch sein Lager ein etwas tieferes zu sein scheint, als *C. humilis* es bei Göttingen einnimmt.

Auf seiner letzten Exkursion im Sommer 1914 sammelte Riedel bei Erfurt und ebenso in der Umgegend von Stuttgart bei Vaihingen und Schwieberdingen mehrere Exemplare einer von ihm später als neu erkannten Art, die er jedoch nicht mehr in seine Abhandlung aufnehmen konnte. Ich glaube, ihr keinen besseren Namen geben zu können, als

Ceratites Riedeli sp. n.

Taf. 19, Fig. 10, 10a, 11.

Drei vollständige Exemplare und ein Bruchstück liegen vor, die in Windungs-, Scheibenzunahme und Involution dem *C. robustus* und der var. *romanica* Torno. am nächsten stehen; auch die kräftige und ziemlich weitläufig stehende binodose Knotenskulptur zeigt auf dem gekammerten Gehäuseteil weitgehende Übereinstimmung mit diesen Formen, weicht dagegen auf der Wohnkammer dadurch von ihnen ab, daß die Externknoten sich

hier bis zum Ende nicht abschwächen, sondern fast dornartig verstärkt erscheinen und sich dadurch dem spinosen Charakter nähern, in ganz ähnlicher Weise, wie dies auch auf der Wohnkammer von *C. Münsteri* der Fall ist. Von letzterer Art unterscheidet sich *C. Riedeli* aber deutlich durch die bis zum Ende schmal bleibende Außenseite, während *C. Münsteri* im Bereiche des letzten Umgangs und besonders der Wohnkammer außen rasch an Breitenvolumen zunimmt, derart, daß die Breite hier nur wenig hinter der maximalen Dicke zwischen den höchsten Flankenknoten zurücksteht. Bei *C. Riedeli* ist dagegen die Breite der Außenseite viel geringer, so daß ein recht schmalrückiges Aussehen entsteht, ganz ähnlich, wie var. *romanica* es nach Tornquist's Figur 2, Taf. VIII besitzt. Das größte der vollständigen Exemplare von *C. Riedeli* hat einen größten Durchmesser von 85 mm, die beiden kleineren einen solchen von 80 bezw. 71 mm, das Bruchstück läßt auf noch bedeutendere Größe schließen.

Das Niveau des *C. Riedeli* konnte ziemlich genau bestimmt werden. Riedel sammelte zwei der Stücke in der Gegend von Erfurt bei Eystedt dicht unter der *Cycloides*-Bank und zwei in der Umgegend von Stuttgart bei Vaihingen (Seemühle) und Schwieberdingen zwischen den Spiriferinen-Schichten und der *Cycloides*-Bank, also im Bereich der dort ausgezeichnet entwickelten *Spinosus*-Zone. Somit ist *C. Riedeli* erheblich jünger als *O. robustus* et var. *romanica*, auf die er zurückgehen dürfte, und teilt diese Eigenschaften mit dem ihm ziemlich genau gleichaltrigen *C. Münsteri*, dem er nach dem oben Gesagten auch in der Neigung zu spinoser Ausbildung der Externknoten der Wohnkammer gleicht.

Mit vorstehenden ergänzenden Erörterungen zu A. Riedel's umfassender Abhandlung ist nun nicht im entferntesten erschöpft, was sich über die Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks in paläontologischer und stratigraphischer Beziehung ergänzend sagen ließe. Es erschien mir wünschenswert, unmittelbar im Anschluß an die Herausgabe der Abhandlung Riedel's das Nächstliegende mitzuteilen, was zum Teil noch von Riedel selbst gebracht sein würde, wenn ihm und uns seine Heimkehr vergönnt gewesen wäre.

Riedel hat mehrfach hervorgehoben, daß noch vieles zu erforschen übrig geblieben sei, und daß insonderheit die oberen Ceratiten-Schichten besonders im mittleren und südlichen Deutschland, wo sie nicht nur weit besser aufgeschlossen zu liegen pflegen, als in Braunschweig und Hannover, sondern auch eine vollkommenere Entwicklung besitzen, noch manche neue Formen enthalten, deren Deutung der Zukunft obliege. Über einen Teil derselben darf man wohl baldigst aus der Hand E. W. Benecke's Aufschluß erwarten, andere hoffte Riedel in späteren Arbeiten klarstellen zu können. Insbesondere ist der Formenkreis des eigentlichen *Ceratites nodosus* von Riedel nur gestreift worden, da ihm sein wesentlich norddeutsches Material nicht zu gründlicherer Bearbeitung auszureichen schien, auch vielfach der stratigraphischen Sicherheit ermangelte. Ohne Zweifel herrscht in diesen oberen Horizonten eine ganz entsprechende Mannigfaltigkeit der Formen und der Variabilität der Gestalten in Form, Volumen und Skulptur von Innen- und Außenwindungen, wie in den Zonen der mittleren und unteren Ceratiten-Schichten, so daß eine besondere ausführliche Bearbeitung auch der Formen der oberen Ceratiten-Schichten bis an die Grenze des Oberen Muschelkalks in paläontologischer wie stratigraphischer und paläogeographischer Beziehung dringend erwünscht ist und hoffentlich in Bälde geliefert werden kann, damit eine Gleichmäßigkeit in der Behandlung aller Horizonte der Ceratiten-Schichten des deutschen Oberen Muschelkalks erzielt wird. Was Riedel besonders für die mittleren und unteren Horizonte bisher erreicht hat, ist immerhin nicht wenig und, unbeschadet mannigfacher kleiner, jetzt oder später erforderlicher Ergänzungen, Verschiebungen und Verbesserungen des von ihm zum ersten Mal aufgestellten und fest gegründeten Systems der deutschen Ceratiten, ein großer Fortschritt in den von E. Philippi so erfolgreich begonnenen Untersuchungen, deren theoretischer wie praktischer Wert auf der Hand liegt.

Riedel hat die praktische Bedeutung der Unterscheidung engerer Horizonte innerhalb der Ceratiten-Schichten für den kartierenden Geologen auf S. 81 u. 92 seiner Abhandlung betont und in

dieser Beziehung die Zonen des *C. robustus*, des *C. compressus*, des *C. spinosus* und des *C. nodosus* besonders herausgehoben. Es wird aber auch kaum schwer fallen, die Gesamtheit der unter dem *C. robustus* liegenden Ceratiten-Horizonte mit ihrer Formenfülle aus den Formengruppen des *C. pulcher*, *C. discus* und *C. sequens* selbst bei nicht allzu gründlicher Unterscheidung im Felde als solche zu erkennen und auszuscheiden, falls sie überhaupt zur Entwicklung gelangt sind, und andernfalls ihr Fehlen oder Zurücktreten festzustellen. Demnach wird sich bei der Kartenaufnahme in der Regel ohne Schwierigkeit in den unteren Ceratiten-Schichten dieses tiefere Niveau von dem höheren, besonders durch *C. robustus* charakterisierten, innerhalb der mittleren Ceratiten-Schichten ein unteres Niveau des *C. compressus* und des *C. evolutus* von einem oberen der spinosen Ceratiten trennen lassen, und in der Oberstufe jedenfalls das tiefere Niveau des *C. nodosus* von dem höheren des *C. intermedius*, *C. dorsoplanus* und *C. semipartitus* unterschieden werden können. Das bedeutet aber gegenüber der bisher in Kartenerläuterungen gebräuchlichen Trennung der Horizonte des Oberen Muschelkalks schon eine wesentliche Verbesserung, deren Durchführung für den kartierenden Geologen nunmehr sehr erleichtert ist.

Noch ein Punkt möge hier schließlich zur Sprache gebracht werden, den ich nicht berührt hätte, wenn mir gegenüber nicht gelegentlich die Möglichkeit und der Wert der engeren Ceratiten-Zonen bestritten worden wäre, und wenn nicht entsprechende Auffassungen auch in entschiedener Weise in der neuesten Literatur zum Ausdruck gelangt wären. Die Ceratiten sollen nämlich im Vergleich zu den Ammoniten von Jura und Kreide minderwertige oder überhaupt keine Leitformen, und dementsprechend die nach ihnen nachweislich unterscheidbaren engeren Horizonte keine Zonen im Sinne der Ammonitenzonen dieser Formationen sein. So liest man bei G. Wagner[1]), dessen Auffassungen schon von Riedel

[1]) Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des Oberen Hauptmuschelkalks und der Unteren Lettenkohle in Franken. Geolog. und paläontol. Abhandl., N. F. Bd. XII, Heft 3, 1913, S. 282 ff., 448.

(S. 81 ff.) bekämpft wurden, so auch bei J. F. Pompeckj[1]), der sich hier wesentlich auf Wagner stützt. Kategorische Behauptungen wie diejenigen Wagner's: »Ceratiten (sind) als Leitfossilien ziemlich unbrauchbar«, oder »eine Einteilung nur nach Ceratiten (ist) völlig unpraktisch«, oder »Ceratiten sind keine strengen Leitfossilien; sie sind absolut unpraktisch« usw., und der Satz Pompeckj's: »Ceratiten ..., deren einzelne Arten hier ganz und gar nicht die Rolle der Leitfossilien spielen, wie die Ammoniten des Jura«, sind vom Übel, sie werden manchen Fachgenossen hindern, sich um die Paläontologie und Stratigraphie der Ceratiten gründlich zu kümmern, und müssen inhaltlich als zu weitgehend bestritten werden.

Niemand wird die von Pompeckj klar hervorgehobenen Unterschiede zwischen den gleichmäßigen Verhältnissen des Weltmeeres, den unsteten Verhältnissen des mitteleuropäischen Jura-Randmeeres und den wiederum stetigen, aber beschränkten Verhältnissen des Muschelkalk-Binnenmeeres und ihre Bedeutung für die facielle Ausbildung dieser Formationen und deren Zonengliederung unterschätzen oder gar leugnen wollen. Ihre Wichtigkeit für die Möglichkeit oder Unmöglichkeit von schnellerer oder langsamerer Faunenmischung, sowie des Faunenersatzes und damit für die Art und Schärfe der Zonengliederung ist unbestreitbar. Es ist auch nicht von Riedel behauptet worden, noch wird von mir angenommen, daß die Ceratiten-Zonen des deutschen Oberen Muschelkalks ganz ebenso zu beurteilen und zu bewerten seien, wie die Ammonitenzonen der mitteleuropäischen Jura- und Kreideformation, aber die Ceratiten sind eben doch auch Leitformen engerer Horizonte, die sich durch weite Verbreitungsgebiete von Nord-, Mittel- und Süddeutschland verfolgen lassen und für die paläontologisch-stratigraphische Gliederung des Muschelkalks keine geringere Bedeutung besitzen, als die jüngeren Ammoniten-Zonen für Jura und Kreide, freilich in ihrer ausgesprochenen, den geophysischen Verhältnissen des Meeres, in dem sie lebten und sich entwickelten, angepaßten Eigenart.

[1]) Die Bedeutung des schwäbischen Jura für die Erdgeschichte. Stuttgart 1914, S. 62.

Sind die Ceratiten etwa deswegen keine Zonenleitformen und die Horizonte, welche sie kennzeichnen, keine »Zonen«, weil sie andersartig in die Erscheinung treten, als z. B. im schwäbischen Jura die rasch wechselnden Ammonitenfaunen? Es dürfte müßig sein, lange über den Begriff der »Zone« zu streiten und etwa einen Oppel'schen Zonenbegriff, der sich doch längst zu allgemeinerer Deutung entwickelt hat und überhaupt nie klar umschrieben war, zu konstruieren oder aus ihm nachträglich etwas Bestimmtes zu konstruieren (Pompeckj a. a. O. S. 11, 12). Ich verweise in dieser Hinsicht auf die einschlägigen Erörterungen E. W. Benecke's[1]), E. Dacqué's[2]) und diejenigen von Pompeckj selbst, um zu zeigen, wie wenig feststehend der Begriff »Zone« war und ist, und wie ein gleiches auch von dem Begriff »Leitfossil« gilt. Man lese auch in den Lehr- und Handbüchern von H. Credner, W. Gümbel, E. Kayser, F. Toula, A. Tornquist, G. Steinmann und G. Gürich, sowie auch bei Pompeckj selbst (a. a. O. S. 31 ff.), und spreche dann ein Urteil darüber aus, was ein Leitfossil ist. Es bedarf demnach stärkerer Begründung, als Wagner und Pompeckj sie liefern, um über die Ceratiten und ihre Bedeutung als Zonenleitformen so aburteilen zu dürfen.

Halten wir uns streng an die tatsächlichen Beobachtungen und Erfahrungen, wie Riedel und ich sie auf zahlreichen, durch Jahre fortgesetzten Exkursionen haben festlegen können, so ergibt sich als vollkommen sicher, daß bestimmte Arten und Artengruppen von Ceratiten enge Horizonte des deutschen Oberen Muschelkalks derart kennzeichnen, daß letztere auch an weit von einander entfernten Gebieten und Lokalitäten bestimmt wiedererkannt werden können. Damit dürfte das Entscheidende in der Frage ausgesprochen sein. Daß dabei die Verbreitung der Zonen sich naturgemäß auf die Grenzen des germanischen Muschelkalk-Binnenmeeres beschränken muß, ob sich ferner die Durchführung einer detallierten Zonen-

[1]) Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg, S. 496 ff. Abhandl. d. geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. N. F., Heft 6. Straßburg 1905.

[2]) Grundlagen und Methoden der Paläogeographie, 1915, S. 293 ff.

gliederung im Muschelkalk schwieriger gestaltet, als es im allgemeinen in Jura- und Kreideformation der Fall ist, ob diese Schwierigkeiten in andersartigen Verhältnissen der lithologischen und der paläontologischen Facies oder auch in noch anderen Umständen ihren Grund haben, das sind Dinge für sich, die zwar der Erörterung durchaus wert sind, die aber den Kern, die grundsätzliche Seite der Frage, nicht berühren.

Auch der Umstand, daß sich nicht alle norddeutschen Ceratiten-Zonen überall in Süddeutschland wiederfinden, daß dort vielleicht auch ein Zusammenrücken sonst getrennter Horizonte stattfinden kann, ändert daran nichts. Kommt doch ein Gleiches auch im Jura und Kreide in ganz entsprechender Weise vor. Abgesehen davon giebt es aber auch im Jura und in der Kreide Mitteleuropas Formationsabteilungen, wo die Verhältnisse der lithologischen wie paläontologischen Facies nicht wesentlich anders liegen, als im deutschen Oberen Muschelkalk. Ich denke dabei besonders an die auch von Pompeckj behandelte Stufe des oberliasischen Posidonienschiefers, die bei ziemlich gleichbleibender Gesteinsfacies in eine Reihe von Zonen zerlegbar ist, deren Hauptleitformen fast ausschließlich von Arten der Ammonitengattung *Harpoceras* gebildet werden[1]). Die Art der Gliederung des Posidonienschiefers und die Unterscheidung seiner zonenleitenden Ammoniten unterscheidet sich in nichts von der von Riedel und mir im Oberen Muschelkalk angewandten Methode. Billigt man nun, wie Pompeckj es offenbar tut, den Zonen des Posidonienschiefers und ihren Leitformen volle Wertigkeit zu, so wird man sie füglich denen des Oberen Muschelkalks auch nicht versagen dürfen. Es kann sich überhaupt nur um graduelle, nicht um prinzipielle Unterschiede handeln, graduelle auch nur im Sinne der verschiedenen Schärfe der Scheidung der aufeinander folgenden Zonen. Diese Scheidung ist am leichtesten im Falle des mitteleuropäischen Lias und Doggers, wo

[1]) Hier darf ich einen tatsächlichen Irrtum Pompeckj's berichtigen. P. spricht a. a. O. S. 33 das Verdienst, im Posidonienschiefer Norddeutschlands 6 Zonen unterschieden zu haben, W. Ernst's noch nicht veröffentlichten Untersuchungen über den Oberen Lias am Harzrande zu, während in Wirklichkeit A. Denckmann die Gliederung aufgestellt und begründet hat.

steter Wechsel der Faunenelemente mit demjenigen der lithologischen Facies Hand in Hand ging, sie wird schwieriger bei den Verhältnissen des »hindernislosen« Weltmeeres, wo zwar ein Austausch oder Ersatz der Faunen sehr möglich ist, aber nicht so rapide vor sich zu gehen pflegt, und wo andrerseits die lithologische Facies weniger schnell wechselt, vielmehr oft lange in großer Gleichmäßigkeit andauert; schließlich ist die Scheidung der Zonen entschiedensten am schwierigsten in einem so der Gleichmäßigkeit aller Bedingungen unterworfenen Binnenmeere, wie das germanische Muschelkalkmeer es war, dessen Gesteinsabsätze nicht stark abändern und dessen Faunenelemente wesentlich auf Inzucht gestellt waren, da sie keinen oder doch keinen wesentlichen lebensfrischen Zustrom vom Weltmeere erhalten konnten und infolgedessen der Mannigfaltigkeit und des raschen Faunenwechsels entbehren. So sind wir im Oberen Muschelkalk auf die eine, freilich große und sehr formenreiche Gruppe der eigentlichen (excl. der alpinen) Ceratiten angewiesen, deren einzelne Glieder aber von vornherein als ebenso zuverlässige Leitformen zu gelten haben, wie irgend welche Ammoniten der Jura- oder Kreideformation, eine Annahme, welche nun auch durch die Erfahrung voll bestätigt wird.

Es muß daher als ein Irrtum bezeichnet und bekämpft werden, daß eine Zonengliederung nur dann möglich ist, wenn ein jeder enger Horizont in seinem Fauneninhalt einen scharfen Faunenwechsel im Vergleich zur vorangehenden wie nächstfolgenden Zone aufweist. Nur bequemer hat die Natur es uns in letzterem Fall, wie besonders im mitteleuropäischen Lias und Dogger, wenn auch nicht in allen ihren Teilen, gemacht. Man muß genauer unterscheiden, wenn gleichbleibendere Facies des Gesteins und ihres Fauneninhaltes besteht, und man muß oft auf Unterschiede Wert legen, die sonst weniger beachtet wurden, wie solches z. B. auch von den Belemniten gilt, aber der Verzicht auf diese notwendige Genauigkeit der Arbeit gibt nicht das Recht, den Wert solcher schwierigeren Arbeit und schwerer erlangten Ergebnisse herabzusetzen oder gar völlig zu leugnen. Was für die Belemniten und Inoceramen als Leitformen der Unteren und

Oberen Kreide gilt, die durch einheitliche Ton- beziehungsweise Plänerkalk-Facies in zum Teil einfacher, zum Teil freilich auch mehrfacher Mutationsfolge hindurchgehen, das gilt mutatis mutandis auch für die Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks. Während aber in Jura und Kreide neben den Belemniten als Leitformen der Zonen noch die Ammoniten und vielfach auch die Inoceramen zur Verfügung zu stehen pflegen, haben wir in jenem einzig und allein die Ammonitengruppe der Ceratiten, die Aussicht bieten konnte, auch hier genau nach Zonen zu scheiden. Um so größer muß daher das Gewicht sein, das man auf sie zu legen hat, und um so genauer ihre Unterscheidung durchgeführt werden, will man nicht von vornherein eines traditionellen Irrtums halber Verzicht leisten.

Wenn diese Einsicht verhältnismäßig spät zur Geltung gelangt, so ist dies abgesehen von der größeren Schwierigkeit, wie die erwähnten Verhältnisse der gleichbleibenden lithologischen und paläontologischen Facies sie mit sich bringen, eben auch auf die traditionelle, erst von E. Philippi durchbrochene Gewohnheit zurückzuführen, jeden Ceratiten kurz als »*nodosus*« abzutun und sich höchstens noch von *C. compressus*, *C. enodis* oder *C. semipartitus* eine unklare Vorstellung zu machen. So waren und blieben die Ceratiten trotz L. v. Buch übermäßig lange Stiefkinder unter den Ammoniten, und selbst die bahnbrechende Monographie E. Philippi's hat daran nicht allzuviel geändert, wenn das Interesse an den Ceratiten hinsichtlich ihrer stratigraphischen und paläontologischen Bedeutung seitdem auch ohne Zweifel im Wachsen begriffen ist. Möge A. Riedel's gründliche Bearbeitung hierin einen Wendepunkt bedeuten oder doch zum stärkeren Antriebe dienen, die Ceratiten genauer zu beachten und besser zu würdigen als bisher. An Stoff und an noch ungelösten Fragen besteht hier auch fürderhin noch kein Mangel.

Druckfertig abgeschlossen am 18. Februar, Druck verfügt am 7. Juli 1916.

Über Jüngeren und Älteren Löß im Flußgebiet der Weser.

Von Herrn **O. Grupe** in Berlin.

Mit 7 Textfiguren.

In meinen Arbeiten über die Terrassenbildungen des Stromsystems der Weser[1]) habe ich bislang eine speziellere Behandlung des Lösses unterlassen, da mir die seine Entstehung betreffenden Fragen noch nicht spruchreif erschienen und zu ihrer Klärung noch weitere Studien erforderten. Inzwischen sind nun meine Untersuchungen im Flußgebiete der Weser soweit fortgeschritten, daß ich es wagen darf, zu der gerade in der letzten Zeit wieder mehr in den Vordergrund tretenden und in mehrfachen Aufsätzen behandelten Lößfrage einen kleinen Beitrag zu liefern. Bleiben auch jetzt noch viele Punkte ungelöst, so liegen doch andererseits genügende Beobachtungen und Ergebnisse vor, um ein Bild von der Zusammensetzung des Weserlösses und Anhaltspunkte zur Beurteilung seiner Genesis zu geben.

I. Jüngerer Löß.

a) Beschaffenheit und Zusammensetzung.

In petrographischer Beziehung zeigt der Löß in reinem und unverwittertem Zustande die bekannte Beschaffenheit: es ist

[1]) O. Grupe, Zur Frage der Flußterrassen des Wesergebietes und ihrer Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. Bd. LXIV, S. 265 ff. 1912. — Der geologische Aufbau der Weserlandschaft in der Gegend von Bodenwerder-Eschershausen-Stadtoldendorf. 6. Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. S. 148 ff., 1913.

ein hellgelber, kalkhaltiger, feiner Quarzsand mit geringem Tongehalt, vielfach von dünnen Röhrchen in senkrechter Richtung durchzogen, die nicht selten mit Kalk ausgekleidet sind. Diese sozusagen reine Beschaffenheit des Lösses ist nun aber keine für die gesamte Bildung bezeichnende Eigenschaft, sie kennzeichnet den Löß nicht als ein homogenes Gestein. Es sind ihm vielmehr wiederholt Lagen von verschiedenartiger Zusammensetzung eingeschaltet, und zwar nicht nur im Bereiche der tief gelegenen Täler, sondern auch in weit höheren Lagen an den Hängen der Täler. Im Wesertal selbst sind es vorzugsweise feinere und gröbere Wesersande, gelegentlich wohl auch feine Weserschotter, die den Löß lagenweise durchziehen, während in den Nebentälern an Stelle des Wesermaterials Schuttmassen der im Talgebiete anstehenden Gesteine treten, die teils in Form von Sanden, teils von abgerollten Ton- und Gesteinsbröckchen dem Löß sich einschalten. In allen größeren Lößaufschlüssen, die ich bislang gesehen, habe ich diese ungleichmäßige Zusammenstzung des Weserlösses festgestellt.

Da nun der Löß in dieser Gestalt in den verschiedensten Höhenlagen, und zwar nicht nur an den Hängen der Täler, sondern auch im Bereiche weitausgedehnter, ebener Flächen auftritt, so kann es sich kaum allgemein um nachträgliche Umlagerungen des Lösses handeln. Zwar fehlt es auch nicht an »dejektivem Löß«, und sein gelegentliches Vorkommen wird allein schon dadurch erwiesen, daß der Löß im Gegensatz zu seiner sonstigen ziemlich starken Verwitterung, die im allgemeinen 2—3 m, zuweilen auch bis zu 5 m beträgt, an steileren Gehängen nicht selten bis oben hin in seinem ursprünglichen, kalkigen Zustande zutage tritt, daß hier mit andern Worten eine ständige Abspülung der lehmigen Verwitterungskrume stattfindet. Aber derartige verschwemmte Bildungen spielen doch nur eine untergeordnete Rolle gegenüber dem echten Löß, der unbekümmert um den Ort seines Auftretens in seiner ganzen, oft bis 20 m betragenden Mächtigkeit in der beschriebenen Weise Einlagerungen fremder Bestandteile

besitzt. Bei stärkerem Hervortreten dieser Bestandteile entwickelt sich der Löß gelegentlich auch wohl zu einem »Sandlöß« oder gar »Schotterlöß«, d. h. zu Bildungen, die nach meinem Dafürhalten nur graduelle Abweichungen von der gewöhnlichen Ausbildung darstellen und ihrer Entstehung nach davon nicht zu trennen sind.

Durch die ungleichförmige Beschaffenheit geht dem Löß aber auch noch eine andere Eigenschaft verloren, die man sonst wohl als bezeichnend für ihn angesehen hat, nämlich die Schichtungslosigkeit. Gewiß, zuweilen sind dem Weserlöß Schutt- und Sandstreifen mehr regellos eingeschaltet, im allgemeinen aber verlaufen dieselben im ganzen betrachtet in gleichmäßig paralleler und wagerechter Richtung und bewirken dadurch eine ausgeprägte Bänderung des Lösses. Zwar ergibt sich dabei niemals eine ganz gleichmäßige Schichtstruktur, sondern die einzelnen sandigen und kiesigen Lagen des Lösses sind mehr wellig-flaserig gestaltet und nehmen einen mehr gewundenen Verlauf, etwa in der Art, wie sich die einzelnen Ton- und Sandsteinschichten der Buntsandsteinformation mit einander verbinden. In diesem Sinne dürfen wir also auch im vorliegenden Falle von einem »geschichteten« Löß sprechen. Ja selbst beim reinen Löß, soweit ihm fremde Einlagerungen fehlen, macht sich nicht selten eine solche Bänderung und Schichtung dadurch bemerkbar, daß der Sand- und Tongehalt in ihm schichtweise sehr variiert und daß dementsprechend hellere, sandige mit dunkleren, tonigen Lagen abwechseln. Besonders auffällig tritt diese Erscheinung, wie ich wiederholt festgestellt habe, im Bereiche der Verwitterungszone des Lösses hervor, die durchschnittlich 2—3 m, zuweilen aber auch 4 oder gar 5 m beträgt, während darunter mit Beginn des unverwitterten Lösses diese ausgeprägte Bänderung aufhört und nur gelegentlich eingelagerte Sand- und Schuttlagen die gleichmäßige Zusammensetzung des Lösses unterbrechen. In solchen Fällen hat offenbar die in dem abwechselnden Sand-, Ton- und Eisengehalt bestehende Ungleichartigkeit des Lößmaterials erst durch die Verwitterung, d. h. durch die Entkalkung und besonders durch die Oxydation der Eisenverbin-

dungen und Vertonung der etwa vorhandenen Tonerdesilikate eine für das Auge sichtbare Gestalt angenommen. Die besonders eisen- und tonhaltigen und damit dunkler gebräunten Lagen treten durch den Verwitterungsprozeß mehr hervor.

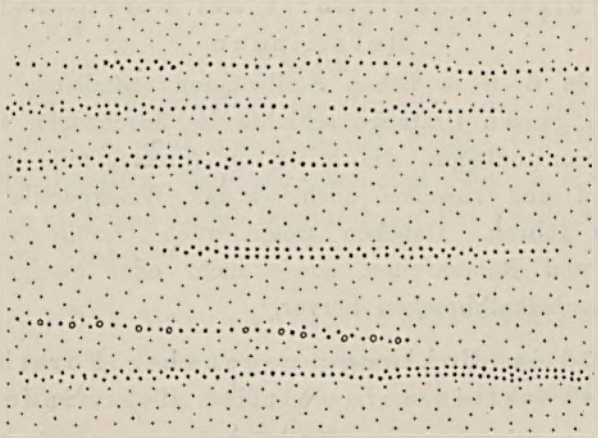
Fossilführend ist der Löß äußerst selten. Nur in der Gegend von Höxter wurden bisweilen in ihm die typischen Lößschnecken *Helix hispida, Pupa muscorum* und *Succinea oblonga* beobachtet. An Wirbeltierresten wurden im Löß gefunden bei Selxen südwestlich Hameln Halswirbelsäule und Beinknochen von *Cervus elaphus,* in der Ziegeleigrube von Grifte südlich Cassel Zähne von *Equus caballus* und in der Lentze'schen Ziegeleigrube westlich Einbeck eine Geweihstange von *Rangifer tarandus.*

Profile.

Es mögen nun zunächst einige maßgebende Profile sowohl aus dem Wesertal wie aus den angrenzenden Gebieten folgen, welche die oben beschriebene Beschaffenheit des Lösses näher veranschaulichen. Wir folgen dabei dem Laufe der Weser von Süden nach Norden.

1. Buch'sche Ziegeleigrube bei Albaxen nördlich Höxter.

Figur 1.



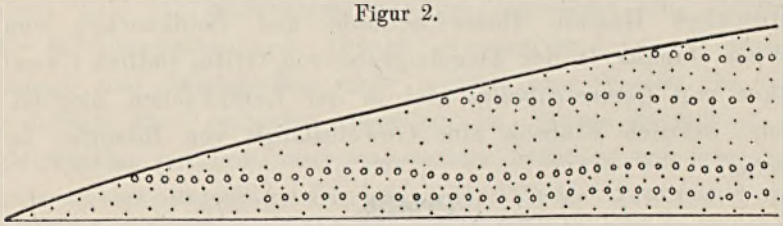
Fünf Meter hohe Partie aus der Buch'schen Ziegeleigrube bei Albaxen

Dem — oben 2 m mächtig verlehmten — Löß (feinpunktiert) sind Lagen von Wesersand (grobpunktiert) und (selten) feinem Weserschotter (Ringel) eingeschaltet.

Der Löß ist im Bereiche der Ziegeleigrube — unter Berücksichtigung des Ergebnisses einer Brunnenbohrung — ca. 20 m stark abgelagert und wird in seiner ganzen Mächtigkeit von feinen Wesersanden schichtweise unterbrochen, die auch gelegentlich gröber werden und kleine Wesergerölle führen.

2. Lehmgrube an der Weißen Mühle bei Bödexen westlich Holzminden.

Figur 2.



Lehm-Aufschluß bei der Weißen Mühle südöstlich Bödexen.
Den $3^1/_2$ m tief verlehmten Löß durchziehen feine Schotterlagen, aus Keupermaterial bestehend.

Der in einer Mächtigkeit von $3^1/_2$ m vollständig entkalkte Löß enthält wiederholt feine Keuperschotterlagen, die zusammen mit dem abwechselnden Sand- und Tongehalt eine deutliche Bänderung in ihm hervorrufen.

3. Löß-Steilhang des Forstbaches gegenüber der Müller'schen Fabrik bei Forst nördlich Holzminden.

Der in 6—8 m hohen Steilwänden anstehende Löß ist in seinem ganzen Umfange schichtweise durchzogen von welligen Wesersandlagen, die teils von feinem, teils gröberem Korn sind und zuweilen auch winzige Wesergerölle (Quarz, Porphyr) führen. Daneben treten auch Gerölle von Rötmergeln und Rötquarziten, sowie mehr oder weniger abgerollte Muschelkalkbrocken hervor.

4. Löß im Hohlwege gegenüber Forsthaus Kiekenstein nordwestlich Holzminden.

Der in seiner ganzen Mächtigkeit von ca. 4 m durch abwechselnden Sand- und Tongehalt und verschiedene Inten-

sität der Eisenfärbung fein gebänderte und oben 2 m stark verlehmte Löß enthält in seinem unteren Teil dünne Schichten von feinem Muschelkalkschotter, die daneben auch kleine Gerölle von Keupersteinen und Wesergerölle führen, sowie in sich auch wieder von dünnen Lößstreifen durchzogen werden.

Figur 3.



Der oben 2 m stark verlehmte Löß ist im ganzen fein gebändert durch wechselnden Sand- und Tongehalt sowie verschiedene Intensität der Eisenfärbung und enthält in seinem tieferen Teile Lagen von Muschelkalkschotter, denen auch einzelne kleine Wesergerölle beigemengt sind.

Vier Meter hoher Löß-Aufschluß im Hohlwege gegenüber Forsthaus Kickenstein.

5. Lößlehm in der Ziegeleitongrube westlich Polle.

Die der *Planicosta*-Zone des Unteren Lias angehörenden Tone werden in vollkommen ebener Fläche von $1^1/_2$—2 m mächtigem Lößlehm überdeckt, der sich dadurch auszeichnet, daß er von einzelnen Lagen feiner, abgerollter Liastonbröckchen durchzogen wird.

6. Löß bei Voremberg südöstlich Hameln.

Der Löß ist, soweit er aufgeschlossen, durch und durch gebändert durch wellig verlaufende Lagen von feinem Keupersand und tonigem Keuperschotter.

7. Löß am Fuße des Schecken nordöstlich Hastenbeck bei Hameln.

Der Lößaufschluß bildet ein Beispiel für die Vorkommen, bei denen die durch hellere, sandige und dunklere, tonige Lagen besonders ausgeprägte Bänderung sich auf die Verlehmungszone beschränkt, während in dem liegenden kalkigen Löß nur einzelne rötliche Sandlagen eine gewisse Bänderung bewirken.

8. Lößaufschluß im neuen Bahneinschnitt östlich Bahnhof Hameln.

Trotz der wiederholten Sand- und sonstigen Detritus-Einlagerungen ist der Weserlöß doch im allgemeinen insofern noch als echter Löß anzusprechen, als das ja immerhin bei weitem vorwiegende Lößmaterial zwischen den einzelnen Sandlagen seine charakteristische Beschaffenheit aufweist. In der näheren Umgebung von Hameln geht aber selbst dieses Kennzeichen des Lösses oftmals dadurch verloren, daß der Löß im ganzen durch Zunahme des Korns stark sandig oder gar grobsandig wird und dann oberflächlich von verlehmten Terrassensanden kaum zu unterscheiden ist.

Derartiger »Sandlöß« ist neuerdings in einer Mächtigkeit von 5—6 m durch die Erweiterungsbauten des Bahnhofs Hameln gegenüber der Fabrik Mariental aufgeschlossen: der fast bis unten hin verlehmte Löß ist besonders in seiner unteren Hälfte stark sandig und enthält außerdem rein sandige Lagen von hellerer, graurötlicher Farbe, die zuweilen auch in feine Weserschotter übergehen, und in der untersten Partie Muschelkalkschotterlagen. Nach oben hin läßt der Sandgehalt im ganzen mehr und mehr nach. Aber auch hier sind noch einzelne Sand- und gelegentlich Schotterlagen vertreten, die zusammen mit dunklen tonigen Streifen die Bänderung des Lösses bewirken.

9. Löß in der Lentze'schen Ziegeleigrube westlich Einbeck (Leinegebiet).

Daß die Verunreinigung und Bänderung des Lösses nicht nur auf das Wesertal beschränkt ist, sondern auch im Bereiche seiner Nebentäler auftritt, mögen die folgenden drei Profile zeigen:

Der das Einbeck-Markoldendorfer Liasbecken in weiter, ebener Fläche ausfüllende Löß ist in größerem Umfange, $12^1/_2$ m mächtig, in der Lentze'schen Ziegeleigrube westlich Einbeck aufgeschlossen. Zu oberst ist er 2,5 m verlehmt und im untersten Teil geht er infolge Reduktion der Eisenverbindungen in einen bräunlichgrauen bis grauen Löß über, der von auffallend großen Wurzelröhren durchsetzt ist. Besonders bemerkenswert aber ist die wiederholte Einschaltung von Lagen von feinem Buntsandsteinschotter und abgerollten Liastonbröckchen, die in gewissen Partien dem Löß eine deutliche Bänderung verleihen.

10. Löß in der Ziegeleitongrube am Waldrande bei Nienhagen nördlich Bockenem (Innerste-Gebiet).

Im Hangenden von Gipskeuperschichten findet sich eine 2 m mächtige und 1 m verlehmte Lößdecke, durch und durch durchsetzt von Keuperschotterlagen, die zumeist nur feines Material, gelegentlich aber auch nußgroße Gerölle enthalten.

11. Löß-Aufschluß an der Waldecke bei Henneckenrode nördlich Bockenem (Innerste-Gebiet).

Der $3—3^1/_2$ m aufgeschlossene und fast in seinem ganzen Umfange verlehmte Löß ist gebändert in hellere, sandige und dunklere, tonige Lagen und erscheint in seiner unteren Partie außerdem als »Schotterlöß« ausgebildet durch Einschaltung einer bis $^1/_2$ m mächtigen Kiesschicht, die aus bis faustgroßen Geröllen einheimischer und nordischer Herkunft besteht und unter

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

der inmitten des Lösses dann noch eine seitlich auskeilende, bis 15 cm mächtige Tonschicht folgt, die aus umgelagerten Mergelbrocken des Kohlenkeupers besteht.

b) Über die Altersstellung des Jüngeren Lösses.

Für die Frage nach der Altersstellung des Lösses sind von Bedeutung seine Beziehungen zu den von mir bereits ausführlicher geschilderten Terrassen des Wesertals, von denen die Obere, Mittlere und Untere Terrasse dem Diluvium angehören und im wesentlichen den drei Eiszeiten entsprechen. Wie ich in diesen Arbeiten dargelegt habe, tritt echter Löß nur im Bereiche der Oberen und Mittleren Terrasse auf, fehlt dagegen der Unteren Terrasse, die der letzten Eiszeit zeitlich äquivalent ist. Zwar ist die Untere Terrasse oftmals von vorherrschend lehmiger Zusammensetzung, aber diese lehmigen Bildungen sind als unreine, sandige, bezw. anderseits tonige Flußlehme anzusehen, die seitlich in lehmige Sande, bezw. Tone übergehen und die sich im allgemeinen petrographisch vom Löß merklich unterscheiden, wenngleich auch dieser, wie wir sahen, durch sandige und kiesige Beimengungen oftmals verunreinigt ist. Trotz dieser unreinen Beschaffenheit des Lösses bleibt doch ein scharfer Unterschied gegenüber den lehmigen Bildungen der Unteren Terrasse bestehen, der durch verschiedene Entstehungsweisen bedingt sein muß.

Nach unten hin ist nun das Alter des Lösses zunächst dadurch genauer bestimmt, daß er die Mittlere Terrasse nicht immer in ihrer ursprünglichen Form als oberste Decke überkleidet, sondern daß er sich vielfach diskordant, gleichsam mantelförmig über die verschiedenen Schichten der Terrasse hinweglegt. Zuweilen füllt der Löß geradezu Erosionsmulden im Bereiche der Mittleren Terrasse aus und stellt durch diese ausebnende Wirkung die morphologische Gestalt der Terrasse wieder her. An anderen Stellen werden die erodierten Schotter der Mittleren Terrasse auch an ihrem Innenrande vom Löß oft so vollkommen verhüllt, daß sich dieser von der Unteren Terrasse aus am

Hange gleichmäßig in die Höhe zieht, ohne daß sich die im Untergrunde vorhandenen Reste der Mittleren Terrasse durch irgendwelche Terrainanschwellungen bemerkbar machen. Zwischen die der zweiten Vereisung zeitlich äquivalente Mittlere Terrasse und den Löß schiebt sich mit anderen Worten eine bedeutendere Erosion, nämlich die Erosion der letzten Interglazialzeit ein. Da nun anderseits der Löß im Bereiche der Unteren Terrasse nicht mehr auftritt, so hielt ich ihn bislang für älter als diese Terrasse und damit auch für älter als die letzte Vereisung, der ja die Untere Terrasse entspricht. Ich stellte den Löß deshalb auf Grund dieser stratigraphischen Erwägungen folgerichtig in die zweite Periode oder an das Ende der letzten Interglazialzeit.

Diese Auffassung harmoniert nun zwar mit den Ergebnissen der Rheingeologen insofern, als die Niederterrasse des Rheins gleichfalls jünger als der Löß ist, widerspricht aber der Auffassung der in den östlichen Gebieten des Flachlandes arbeitenden Kollegen, die den Löß — zumal auch im Hinblick auf die in ihm sich findenden Säugetierreste von vorzugsweise arktischem Charakter[1]) — für jungglazial halten.

Um nun diese verschiedenartigen Ergebnisse mit einander in Einklang zu bringen, möchte ich auf eine andere Möglichkeit der Erklärung betreffend die Altersfrage des Lösses hinweisen. Trotzdem die Untere Terrasse frei von echtem Löß ist, eine Tatsache, die für mich nach wie vor bestehen bleibt, könnten beide Bildungen trotzdem gleichartig sein, indem man von der Vorstellung ausgeht, daß der im Flußbette unter Wasserbedeckung, d. h. im Bereiche der Unteren Terrasse abgesetzte Löß ein anderes Aussehen erhielt als der an den Hängen über dem Flußspiegel äolisch entstandene Löß. Dieser blieb im wesentlichen rein, jedenfalls reiner als der in das Wasser niederfallende Löß, der daselbst eine Umlagerung erfuhr und sich mit den Flußsanden und Flußtonen sofort vermengte, auf

[1]) Wiegers, Über das Alter des diluvialen Menschen in Deutschland. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. Bd. LXV, Monatsber. S. 541 ff. 1913.

diese Weise seinen typischen Lößcharakter einbüßend. Wo aber die Weser stärkere Strömung besaß und nur gröbere Schotter ablagerte, dort dürfte er überhaupt nicht zum Absatz gekommen, sondern fortgeführt sein. Auf diese Weise würde sich gleichfalls sein Fehlen auf den eigentlichen Schotterablagerungen der Unteren Terrasse erklären. Ich käme also von diesem Gesichtspunkte aus zu der Auffassung, daß der Absatz des Lösses in die Periode der Unteren Terrasse und damit auch in die Periode der letzten Vereisung fiele.

c) Zur Frage der Entstehung des Lösses.

Mit der obigen Deutung der Altersstellung des Lösses habe ich zugleich schon meiner Ansicht über die Entstehung des Lösses Ausdruck gegeben. Ich halte den Löß im wesentlichen für ein äolisches Gebilde auch trotz seiner Bänderung und Schichtung, welche die ihm eingelagerten fremden Bestandteile von vorzugsweise sandiger Beschaffenheit, sowie der bisweilen schichtweise wechselnde Sand- und Tongehalt des Lößmaterials bewirken. Nach den obigen Darlegungen ist ja die Schichtung des Lösses niemals scharf und gleichmäßig ausgeprägt, wie man sie beispielsweise bei den Bändertonen findet, sondern sie ist stets wellig-flaserig ausgebildet und weist auf ein bewegtes Medium hin. Glaziale Stauseeablagerungen — nach Art der Bändertone — stellen danach die Lößbildungen nicht dar. Es könnte sich deshalb nur um Flußablagerungen handeln, wogegen aber allein schon die oft bedeutende Höhenlage und das an keine Wasserscheiden gebundene Auftreten des Lösses sprechen, oder aber um einen vorzugsweise äolischen Absatz, was mir am wahscheinlichsten ist. Berücksichtigt man, daß das eigentliche Wesen der Schichtung auf einer Änderung des abgelagerten Materials beruht, so ist ja die durch wechselnden Sand- und Tongehalt des Lösses hervorgerufene Bänderung und Schichtung ebensogut bei äolischer Entstehung möglich, und auch die dem Löß eingeschalteten feinsandigen, zumeist aus Wesermaterial bestehenden Lagen dürften durch Windtransport

herbeigeführt sein. Ich möchte dies daraus schließen, daß die dem Löß eingelagerten Wesersande sich gelegentlich soweit in die Nebentäler hineinziehen, daß sie von der Weser selbst unmöglich abgesetzt und daher nur durch den Wind an Ort und Stelle gebracht sein können. So liegt z. B. der oben beschriebene durch wiederholte Einlagerung von Wesersanden und feinstem Weserschotter ausgezeichnete Löß-Aufschluß im Forstbach bei Forst 2 km von der heutigen Mündung des Baches entfernt in einem Tale, das beiderseits von hohen Röt-Muschelkalkbergen eingeschlossen wird und an dessen Ausgange sogar noch reine Nebentalschotter der Mittleren Terrasse auftreten, die uns zeigen, daß auch schon in früherer Zeit das Tal in seiner ganzen Ausdehnung außerhalb des Bereiches der Einwirkung der Weserwässer gelegen hat.

Wenn ich danach dem Löß im wesentlichen eine äolische Entstehung zuschreibe, so kann ich mich doch anderseits dem Eindruck nicht verschließen, daß auch außerdem das Wasser bei seiner Bildung mehr oder weniger mitgespielt hat. Daß das im Bereiche der Unteren Terrasse abgelagerte Lößmaterial von subaquatischer Entstehung ist und dadurch seinen eigentlichen Löß-Charakter eingebüßt hat, wurde ja bereits gezeigt. Wir sehen aber außerdem, daß auch sonst der Löß vielfach gröbere Bestandteile schichtweise enthält in Gestalt von mehr oder weniger abgerollten Gesteinsbrocken und Tonen der in der näheren oder weiteren Umgebung anstehenden Schichten oder gar in Gestalt von regelrechten Flußschottern. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß diese Beimengungen dem Löß durch Wasser zugeführt sein müssen, und bei dem am Hange auftretenden Lößmassen ist ein solcher durch Regenwässer bewirkter Vorgang ja auch ohne weiteres verständlich. Aber auch der weite, ebene Flächen einnehmende Löß ist, wie wir sahen, nicht selten in gleicher Weise gekennzeichnet. Es sei dabei z. B. auf den oben geschilderten Löß der Ziegeleigrube westlich Einbeck hingewiesen, der als Ausfüllung der weiten Liasmulde sowohl abgerollte Liastonbrocken wie auch von weiter her, und zwar aus dem Solling herbeigeführte feine Buntsandsteinschotterlagen enthält. Der äolische Lößabsatz muß

danach wiederholt von periodischen Wasserfluten unterbrochen worden sein, oder anders ausgedrückt das Klima der Lößperiode kann nicht allzu trocken gewesen sein, muß vielmehr zeitweilig stärkere Niederschläge im Gefolge gehabt haben. Es ist dies eine den gegebenen Verhältnissen durchaus entsprechende Schlußfolgerung, wenn wir bedenken, daß ja auch in unseren heutigen Steppengebieten stärkere Niederschläge nicht selten sind. Und stellen wir uns auf den Standpunkt, wie ich ihn oben dargelegt habe, daß der Löß im wesentlichen ein zeitliches Äquivalent der Unteren Terrasse und damit auch der letzten Eiszeit ist, so ist für mich die Auffassung von umfangreicheren Niederschlagsverhältnissen der Lößperiode von vornherein gegeben. Denn bei meinen Terrassenstudien im Wesertal habe ich feststellen können, daß die Schotterablagerungen sowohl der Mittleren wie der Unteren Terrasse im Bereiche vieler Nebentäler und Nebentälchen nur tote Talböden bilden oder doch nur solch unbedeutende Wasserrinnen aufweisen, daß von ihnen die oft beträchtlichen Aufschüttungen der Terrassen in diesen Nebentälern unmöglich bewirkt sein können, und zwar ist dies eine für das gesamte Stromsystem der Weser bezeichnende Erscheinung. Zur Zeit der Akkumulation der Terrassen müssen demnach die Flüsse einen ganz anderen Umfang gehabt haben als heutzutage. Da nun anderseits die Terrassenaufschüttungen die zeitlichen Äquivalente der Vereisungen sind, wie sich das aus der Verzahnung und Wechsellagerung der Terrassenschotter mit den glazialen Schottern und Sanden im Grenzgebiet des einheimischen und nordischen Diluviums (z. B. bei Hildesheim, Hameln, Rinteln usw.) ergibt[1]), so kommen wir zu dem Schluß, daß die Steigerung der Niederschläge, die das Anschwellen der Flüsse verursacht hat, während der Eiszeiten erfolgt ist, und zwar nicht nur während ihrer Abschmelzperioden, sondern auch während ihrer Akkumulationsperioden. Wenn neuer-

[1]) Vergl. O. Grupe und O. W.. Haack, Zur Tektonik und Stratigraphie des Hildesheimer Waldes. 7. Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. S. 190—200. 1914.
O. Grupe, Der geologische Aufbau der Weserlandschaft usw., a. a. O., S. 152—155.

dings TIETZE[1]) bezüglich der Wasserführung der Flüsse einen scharfen Unterschied zwischen der Abschmelz- und Akkumulationsperiode der Eiszeiten macht, so kann ich dem doch nicht so ganz beipflichten. Gewiß werden die Ströme beim Abschmelzen des Inlandeises besonders angeschwollen sein. Aber auch während der Akkumulationsperiode darf man wohl die Wasserführung der Flüsse nicht zu gering veranschlagen. Schon unter dem Einfluß der jährlichen Temperaturschwankungen werden Eis und Schnee zeitweilig stärker geschmolzen sein. Daß aber selbst zur Zeit der Maximalausdehnung des Eises sowohl an seinem Rande, wie in den Tälern der von Schnee bedeckten Gebirgszüge im Süden größere Wassermengen frei geworden sind, beweist das starke Oszillieren des Inlandeises an der Grenze des Vereisungsbereiches, wie es z. B. in der erwähnten Verzahnung und Wechsellagerung der glazialen Absätze und der einheimischen Flußschotter zum Ausdruck kommt.

Wir gelangen damit zu der Anschauung, daß auch bei der Maximalausdehnung des Eises zeitweilig umfangreichere Wassermassen den Tälern zuströmten und mächtigere Schuttmassen mit sich führten, und daß damit auch während der Lößperiode vielfach stärkere Niederschläge geherrscht haben, die den Transport gröberen Materials ermöglichten.

Fassen wir die obigen Ausführungen über die Entstehung des Lösses nochmals kurz zusammen, so ergiebt sich, daß der Weser-Löß ganz allgemein als eine Bildung anzusehen ist, die durch subaerisch wirkende Kräfte, in erster Linie den Wind, sodann auch Regengüsse und periodische Wasserfluten zustande gekommen ist. Nicht zustimmen kann ich danach der von anderer Seite[2]) geäußerten Ansicht, daß der Löß an der Weser in einen unteren geschichteten und aquatisch entstandenen Teil und einen oberen ungeschichteten und deshalb äolisch entstandenen Teil zerfiele. Nachträgliche Verwehungen des Lößmaterials haben

[1]) TIETZE, Zur Geologie des mittleren Emsgebietes. Dieses Jahrb. für 1913, S. 154 ff.

[2]) SIEGERT, Über die Entwicklung des Wesertals. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. Bd. LXIV, S. 245. 1912.

natürlich stattgefunden und können gelegentlich heute noch stattfinden. Ich halte dieselben aber nicht für so bedeutend, um daraufhin einen prinzipiellen Unterschied zwischen zwei genetisch verschiedenen Bildungen des Weser-Lösses zu machen. Die Erscheinung, daß der Löß in manchen Aufschlüssen in seinen obersten Lagen schichtungslos erscheint im Gegensatz zu der darunter hervortretenden Bänderung und Schichtung, dürfte im allgemeinen mit der besonders starken Verwitterung und Verlehmung unmittelbar unter der Tagesoberfläche zusammenhängen, wie wir das ja auch in allen Sand- und Kiesgruben beobachten können, deren Sande und Kiese nach oben zu infolge der Verwitterung ihre Schichtung mehr und mehr einbüßen. Umgekehrt aber habe ich bei vielen Lößvorkommen, wie ich oben angeführt habe, die Beobachtung gemacht, daß gerade die Verlehmungszone eine besonders ausgeprägte Schichtung in sandige und tonige Lagen aufweist, eine Erscheinung, die ich darauf zurückgeführt habe, daß die dem Löß von Haus aus eigene ungleichmäßige Beschaffenheit erst durch die Verwitterung und Oxydation eine für das Auge sichtbare Gestalt annimmt.

II. Älterer Löß.

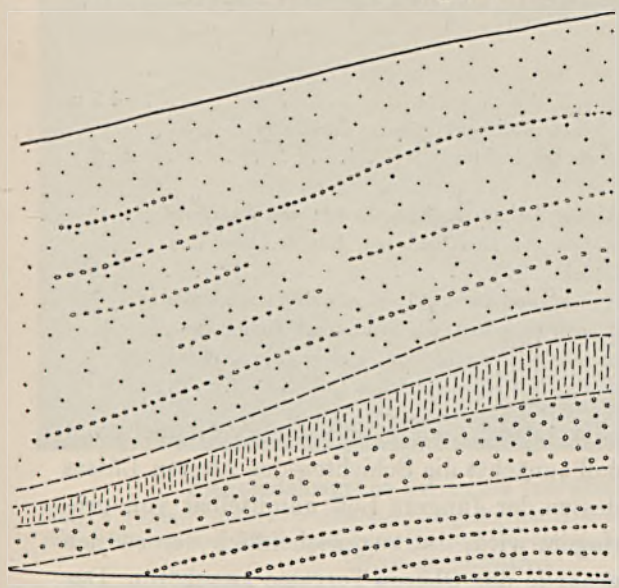
Die bisherigen Ausführungen betrafen ausschließlich den Jüngeren Löß, und es entsteht nunmehr die Frage, ob außer dem Jüngeren auch noch ein Älterer Löß im Wesergebiet vertreten ist, wie er ja schon seit längerer Zeit im Rheintal nachgewiesen ist.

Es sind nun in der Tat im Flußgebiete der Weser an einigen wenigen, weit von einander gelegenen Punkten Löß-Aufschlüsse von größerem Umfange vorhanden, die uns z. T. unter der Decke eines Jüngeren Lösses auch noch das Vorhandensein eines Älteren Lösses dartun, und ich möchte zunächst die in Frage kommenden Profile kurz beschreiben.

1. Aufschluß der Lemke'schen Ziegeleigrube bei Bessinghausen nordwestlich Börry (Kr. Hameln).

Das Profil an der in der Fig. 4 dargestellten südwestlichen Wand der Grube zeigte im Sommer 1913 die beschriebene Zusammensetzung.

Figur 4.



Jüngerer und Älterer Löß in der Lemke'schen Ziegeleigrube bei Bessinghausen.
Profil der südwestlichen Wand der Lemke'schen Ziegeleigrube bei Bessinghausen.

Nach dem Innern der Grube zu ändert sich das Profil des Älteren Lösses, indem die den Lehm durchziehenden Schotterlagen an Umfang erheblich zunehmen, während die Lehmschichten sich in ihrer Mächtigkeit mehr und mehr verringern und gegenüber den Keuperschuttmassen zurücktreten. Es entsteht auf diese Weise in der Mitte der Grube folgendes Profil:

1. Jüngerer Löß (wie oben) . . . . . 4—5 m
2. Kompakter, aber doch schichtweise angeordneter Keuperschutt, bestehend aus mit einander vermengten Sandstein-, Dolomit- und Tonbrocken von roter und grünlicher Färbung 2,5 »
3. Älterer Löß.
   Lagen von bunten Keuperschuttmassen, die z. T. größere Brocken und Gesteinsstücke führen, z. T. aus feinerem Schotter bestehen, abwechselnd und vermengt mit gelblichen Lehmschichten . . . . . 3,50 »

Das zweite wichtigere Profil findet sich weiter im Süden in der Casseler Gegend, und zwar in der Ziegeleilehmgrube bei Grifte an der Einmündung der Edder in die Fulda.

Im südlichsten Teil der Grube sind zunächst folgende Schichten entblößt:

a) Jüngerer Löß.
   1. Lößlehm . . . . . 1—1,5 m
   2. Hellgelber, von feinen Kalkkonkretionen durchwirkter Löß, stellenweise deutlich geschichtet . . . . . ca. 2 »

b) Älterer Löß.
   3. Rotbrauner, kalkfreier Lehm, nach unten hin von einzelnen bis eigroßen Geröllen von Buntsandstein, Kieselschiefer und Fettquarz durchspickt . . . . . 1,25 »
   4. Gelblicher Lehm, durch und durch gebändert durch wechselnde Intensität der Eisenfärbung und des Sand- und Tongehaltes, sowie durch eingeschaltete sandige und kiesige Lagen, deren Bestandteile zuweilen Nußgröße erreichen . . . . . 1,6 »

Nach der Mitte der Grube ändert sich das Profil nicht unwesentlich dadurch, daß zunächst die Schichten des Älteren Lösses auskeilen und statt dessen der Jüngere Löß unmittelbar von gröberen Schotten unterlagert wird, die augenscheinlich der südlich angrenzenden Schotterpartie der Oberen Terrasse angehören. Der Jüngere Löß ist hier vielfach durch platte Kalkkonkretionen ausgezeichnet und enthält außerdem feine rötliche Sandlagen, die ihm eine gewisse Bänderung verleihen. Im nördlichen Teil der Grube, der in den Fig. 5 und 6 bildlich zur Darstellung gebracht ist, wird er immer mächtiger, zugleich kommen unter ihm wieder die Schichten des Älteren Lösses zum Vorschein, so daß sich hier wieder ein vollständigeres Profil ergibt, das im einzelnen folgendermaßen lautet:

a) Jüngerer Löß, ca. 1 m verlehmt, durch feine rötliche Sandlagen stark gebändert, die unter 15—20° nach Norden einfallen, meist hellgelb, nur zu unterst dunkler gebändert. Hier auch eine Lage platter Kalkkonkretionen . . . . . 5—6 m

b) Älterer Löß.
   1. Brauner, kalkfreier Lehm . . . . . 0,80 »
   2. Gelblicher bis bräunlicher Lehm, feingeschichtet und gebändert durch wechselnden Sand- und Tongehalt, durch Sandschmitzen und rotbraune Tonlagen. Nach Süden zu schiebt sich im oberen Teil eine bis 40 cm starke Schotterlage ein . . . . . ca. 3 »

c) Schotter, verknetet mit rotem Ton und Sand, darunter weißliche und gelbliche Sande, z. T. aus Buntsandsteindetritus bestehend 1 »

Figur 5. Zu Seite 160.



Ziegeleilehmgrube bei Grifte (nördlicher Teil).

Total verlehmter und (wahrscheinlich) umgelagerter Älterer Löß, durch und durch feingebändert, und Sand- und Tonlagen und im oberen Teil eine 0,4 m mächtige Geröllage enthaltend.

Figur 6.



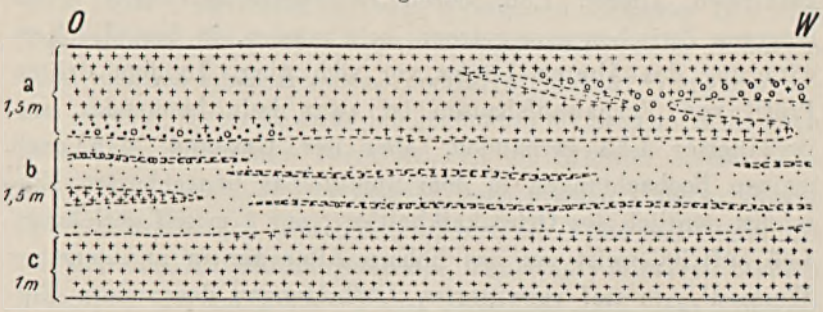
Ziegeleilehmgrube bei Grifte (nördlicher Teil).

dl (total verlehmter) Älterer Löß. ∂l (zu oberst verlehmter) Jüngerer Löß. Beide Lößbildungen sind feingebändert und enthalten heterogene Bestandteile schichtweise eingeschaltet; namentlich der Jüngere Löß ist reich an rötlichgrauen Sandlagen, die (infolge nachträglicher Störungen) schräg einfallen und auch im Bilde durch die vielfach streifenförmige Auswitterung zum Ausdruck kommen.

Sämtliche Schichten fallen im nördlichen Teil der Grube infolge tektonischer Störungen [1]) mehr oder weniger stark (— 20°) nach Norden ein und sind sowohl im Bereiche des Jüngeren wie vor allem im Bereiche des Älteren Lösses deutlich gefältelt.

Ein drittes interessantes Vorkommen eines verlehmten Älteren Lösses stellte ich schließlich noch vor einigen Jahren bei meinen Untersuchungen der durch den Bau der Bahnstrecke Bodenfelde-Göttingen geschaffenen Aufschlüsse bei Vernawahlshausen im Solling fest, und zwar in dem nordwestlich des Ortes gelegenen Bahneinschnitte, der eine Verbreiterung des schon vorhandenen Einschnittes der anderen Bahnlinie Northeim-Ottbergen darstellt. Die bis $4^1/_2$ m hohen Böschungen bestehen einerseits aus Gehängeschuttmassen von Buntsandstein, einem innigen Gemenge von mehr oder weniger abgerollten Buntsandsteinstücken,

Figur 7.



Verlehmter und umgelagerter Alterer Löß im Bahneinschnitt (Südwand) nordwestlich Vernawahlshausen.

a) Buntsandsteinschuttmassen (Kreuze), stellenweise in mehr oder weniger geschichtete Buntsandsteintone, -sande (grobe Punkte) und -schotter (Ringel) übergehend. Im westl. Teil sind dem Buntsandsteinschutt und -schotter zwei Linsen von Lehm (feine Punkte) eingeschaltet, die gleichsam Ausläufer der liegenden Lehmschicht bilden.

b) Lehm des Älteren Löß mit eingeschalteten Lagen von Buntsandsteinschutt und Buntsandsteinsanden mit einzelnen Geröllen.

c) Buntsandsteinschuttmassen.

[1]) Vergl. hierzu O. Grupe, Über diluviale Gebirgsstörungen im hannoverschen Berglande und zur Frage der diluvialen Hebung des Harzes. Dieses Jahrb. für 1915, S. 386—387.

Buntsandsteinsanden und Buntsandsteintonen, welch letztere auch vielfach eine unregelmäßige Schichtung aufweisen, sowie anderseits aus Lößlehmschichten, die sich mit dem Buntsandsteinschutt in eigenartiger Weise verzahnen. Diese Verzahnung geschieht in der östlichen Hälfte des Einschnitts in der Weise, daß der Lößlehm in Form von Streifen und bis zu 1,5 m starken Bändern — vergl. Fig. 7 — eingelagert ist. Nach Westen schwillt der bis unten hin kalkfreie Lößlehm jedoch mehr an, und die gesamte ca. $4^1/_2$ m hohe Ablagerung erscheint damit mehr als ein Lößlehm, der durch Einlagerungen von Gehängeschutt, Buntsandsteinschotter und reinem Buntsandsteinsand verunreinigt ist.

Betrachten wir die mitgeteilten Profile der Näheren, so erkennen wir bei den ersten beiden Profilen einen scharfen Schnitt zwischen einem kalkhaltigen Jüngeren Löß und einem kalkfreien Älteren Löß, deren Bildungszeiten durch einen längeren Zwischenraum getrennt sein müssen, in dem die Verwitterung des Älteren Lösses vor sich ging. In dem dritten Profil von Vernawahlshausen ist zwar kein hangender, unverwitterter Löß vorhanden, aber der Umstand, daß nach meinen Beobachtungen in dem unmittelbar benachbarten Einschnitt nördlich des Ortes kalkhaltiger, nur 1 m tief verlehmter Löß auftritt, weist auf das höhere Alter der in so intensiver Weise $4^1/_2$ m tief verwitterten Lößbildungen des andern Einschnittes hin. Auch die übrigen Vorkommen des Älteren Lösses sind durch dieselbe hochgradige und vollständige Entkalknug gekennzeichnet, und sie erscheint zunächst um so intensiver — falls man den Älteren Löß als in situ abgelagert betrachtet — als dieser wiederholt tonige und kompakte Detrituslagen teils von Keuper-, teils von Buntsandsteinmaterial führt, die viel weniger wasserdurchlässig sind und den Fortschritt der Verwitterung sehr verlangsamt haben dürften.

Die starke Verunreinigung und Verzahnung des Älteren Lösses mit Schotter- und Gesteinsschuttmassen, die sogar zuweilen dem Löß gegenüber vorwiegen, ist überhaupt besonders auffällig, und

es ist deshalb mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß der ganze verlehmte Ältere Löß mitsamt den ihn begleitenden Detritusmassen ein umgelagertes Gebilde darstellt und sich nicht mehr auf ursprünglicher Lagerstätte befindet. Damit würde sich auch die zunächst merkwürdige Erscheinung erklären, daß die humifizierte Schicht des verlehmten Älteren Lösses im Bessinghäuser Profil nicht etwa an der oberen Grenze sich findet, sondern noch von einer hangenden Lehmzone desselben Älteren Lösses überlagert wird. Es dürfte sich mit andern Worten in diesem Falle um einen umgelagerten Älteren Löß handeln, der nicht nur bereits verlehmt, sondern auch zugleich humifiziert war.

Die nachträgliche Umlagerung des Älteren Lösses ändert aber natürlich nichts an der Tatsache, daß durch die mitgeteilten Profile seine Existenz im Flußgebiete der Weser erwiesen ist, wenn auch die Feststellung seiner oberflächlichen Verbreitung, d. h. seine Unterscheidung vom verlehmten Jüngeren Löß über Tage infolge der gleichförmigen Beschaffenheit beider Bildungen nicht möglich erscheint. Den von Herrn SIEGERT[1]) angenommenen Älteren Weserlöß kann ich jedenfalls als solchen nicht anerkennen, da die beiden Terrassen, auf die SIEGERT seinen »Jüngeren« und »Älteren« Löß bezieht, nach meinen Untersuchungen keine selbständigen Bildungen, sondern nur Teile und Stufen ein und derselben Aufschüttungsterrasse, nämlich der Mittleren Terrasse darstellen, die auch von ein und demselben Löß, dem Jüngeren Löß, diskordant überlagert werden. Aber selbst im Falle der Selbständigkeit der SIEGERT'schen Terrassen wäre doch damit noch nicht die Zweiteilung und Verschiedenaltrigkeit der Lößbildungen erwiesen, für die ich jedenfalls eine nähere Begründung vermisse.

[1]) a. a. O.

Druckfertig abgeschlossen Januar 1915, Druck verfügt am 18. Juli 1916.

Eocäne Säugetierreste aus Nord- und Mitteldeutschland.

Von Herrn **Henry Schroeder** in Berlin.

Hierzu Tafel 21 und 22.

Einleitung.

In der Braunkohlengrube Cecilie bei Mücheln (Reg.-Bez. Merseburg) hat Herr Diplom-Ingenieur Dr. W. Salzmann Ende Dezember 1912 *Lophiodon*-Reste gefunden, deren Bestimmung und Bedeutung für die Feststellung des Alters der Braunkohlenablagerungen Sachsens und Braunschweigs ich im Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Jahrgang 1913, Nr. 11, mitteilte.

Inzwischen ist die spezielle Beschreibung der Fundstelle durch Herrn W. Salzmann[1]) erschienen, und ich selbst habe Gelegenheit gehabt, die Fundobjekte mit den Originalen in den Museen in Paris, Lyon und Basel zu vergleichen, wobei ich mich der liebenswürdigen und dankenswerten Unterstützung der dortigen Professoren und Museumsbeamten erfreuen konnte.

Herr Professor Joh. Walther-Halle a. S. übersandte mir freundlichst einige Zähne aus der mit der Grube Cecilie markscheidenden Grube Leonhardt.

Außerdem erhielt ich dank der Liebenswürdigkeit der Herren Geh. Hofrat Kalkowsky und Prof. Wanderer-Dresden die von H. B. Geinitz[2]) erwähnten *Lophiodon*-Reste aus den Phosphat-

[1]) Salzmann, Die Braunkohlenvorkommen im Geiseltal mit besonderer Berücksichtigung der Genesis. Arch. f. Lagerstätten-Forschung, Heft 17. 1914.

[2]) Sitz.-Ber. u. Abhandl. naturw. Ges. Isis, Dresden. S. 37, 107. 1883.

lagern von Helmstedt zur Bearbeitung, und ebenso stellte mir Herr Barth-Helmstedt das Material seiner Sammlung freundlichst zur Verfügung.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Dr. H. G. Stehlin, der mich bei meinem zweimaligen Besuch in Basel in entgegenkommendster Weise belehrte und mit Material unterstützte.

1. Eocäne Säugetiere von Grube Cecilie bei Mücheln im Geiseltale (Kr. Merseburg).

Die in der Grube Cecilie gefundenen Ober- und Unterkiefermolaren lassen sich in drei Gruppen teilen, von denen die beiden ersten mehrere je zu einem Individuum gehörige Zähne enthalten.

a) Lophiodon cf. Munieri Filhol.

Sechs verhältnismäßig kleine Unterkieferzähne gehören nach ihren relativen Größenverhältnissen und ihrem Abkauungsgrad offenbar zusammen.

α) Der vorderste Prämolar P_3 (Tafel 21, Fig. 1, 2a und 2b) ist von der rechten Seite vorhanden. Er besteht aus einem konischen Haupthügel, einem Vorderansatz und einem hinteren Talon. Der Vorderansatz ist eine kleine Kante, die sich an der Vorderseite des Haupthügels herabzieht, nach innen umbiegt und dann anschwillt, um eine nach innen offene Furche zu begrenzen. Der Talonhügel erreicht über die halbe Höhe des Haupthügels; die nach oben und innen offene Talongrube ist runzlig. Ein Cingulum ist hinten und vorn außen schwach angedeutet.

β) Der zweite Prämolar P_2 (Taf. 21, Fig. 1, 3a und 3b) der linken Seite zeigt bereits ein deutliches, aus zwei vorn deutlich durch eine Furche getrennten Hügeln bestehendes Vorderjoch mit der für *Lophiodon* gegenüber *Tapirus* charakteristischen Schrägstellung. Der Außenhügel trägt an seiner Vorderseite wie an P_3 eine Kante, die abwärts steigend plötzlich in die Horizontale umbiegt, dann auf der Vorderseite des Innenhügels aufbiegt und schwach ausgebildet nach seiner Spitze zieht. Es entsteht dadurch ein kleines, quergestelltes Tälchen an der vorderen Basis des Vor-

joches. Darunter befindet sich vorn außen ein deutliches Cingulum. Es fehlt auf der Außenseite sowie Innenseite und ist erst hinten unter dem Talon sehr schwach vorhanden. Der äußere Talonhügel ist dreieckig und besitzt eine ebenso gestaltete Abkauungsfläche. Die Kante, die vorn von ihm nach der Mitte der hinteren Fläche des Vorderhügels zieht, ist ebenfalls stark abgenutzt. Die Talongrube ist rundlich und flach.

γ) Am hintersten Prämolar P_1 (Taf. 21, Fig. 1, 4a und 4b) ist der Querhügel und der Vorderansatz kräftiger, aber sonst ebenso, nur etwas markanter gestaltet wie an P_2. Der Talonhügel ist außen gerundet und nach oben und innen von einer schräg nach innen und etwas nach vorn laufenden Fläche abgeschnitten. Die Talongrube ist flach und wird nach innen von einer sehr niedrigen Kante begrenzt, die sich einerseits auf dem Innenhügel hochzieht, andererseits in das auf der Hinterseite des Zahnes wohl entwickelte Cingulum übergeht. Der Zahn trägt deutliche, glänzende Abkauungsflächen am oberen Rande der Außenseiten des Talons und des Außenhügels und ferner am oberen Rande der Hinterfläche des Vorderjoches und an 2 kleinen Kanten dieser Fläche.

M_1 fehlt.

δ) Der zweite Molar M_2 (Taf. 21, Fig. 1 und Taf. 22, Fig. 2a, 2b und 2c) ist doppelt vorhanden, sowohl von der rechten als von der linken Seite. Die Zähne gleichen sich spiegelbildlich so außerordentlich, daß mir ein Zweifel, sie könnten nicht einem Individuum angehören, ausgeschlossen erscheint. Die Joche sind ausgezeichnet schräg gestellt und ihr Bestehen aus 2 Hügeln durch eine Einbiegung der Vorderseite und eine zierliche Kante der Hinterseite markiert. Die niedrige Kante des Vorderansatzes begrenzt ein enges Quertal, das nach innen durch einen kleinen Spalt offen ist und nach außen durch das Aufbiegen der Kante nach der Spitze des Außenhügels geschlossen wird. Die Innenhügel sowohl des Vorder- als Nachjoches sind nach vorn ein wenig umgebogen; am Hinterjoch steht oben ein Emaillappen nach vorn heraus, der sich aber nach unten in einen gerundeten Wulst verflacht und verbreitert; ein ähnlicher Wulst sitzt an der ent-

sprechenden Stelle des Hinterjoches, dem der obere Emaillappen fehlt. Die stumpfe Kante, die von der Spitze des Außenhügels des Hinterjoches nach der Mitte der Basis der hinteren Fläche des Vorderjoches läuft, ist nicht sehr ausgeprägt. Vorderes und hinteres Cingulum sind sehr kräftig; seine Oberkante schwingt sich nach innen zu etwas empor und läuft so der Basis des Emails nicht völlig parallel. Außen und ebensowenig natürlich innen sind keinerlei Andeutungen eines Cingulums vorhanden.

ε) Der dritte Molar M_3 (Taf. 21, Fig. 1 und Taf. 22, Fig. 3a, 3b und 3c), an dem kräftigen Talon hinter den beiden Jochen kenntlich, ist von der linken Seite des Unterkiefers erhalten. Der Vorderansatz steht fast wagerecht von dem Zahn ab. Die Emailkanten oder -lappen, die auf der Vorderseite der Innenhügel stehen, sind stärker ausgeprägt als am m_2, namentlich an dem Innenhügel des Nachjoches. Die Kante, die von der Spitze des Außenhügels am Nachjoch nach vorn innen herabsteigt, um hinten an der Basis des Vorjoches etwas innerhalb seiner Mitte zu endigen, ist entwickelt, aber sehr stumpf. Der Talon, hinten gerundet, fällt basalwärts noch steiler als die Vorderseiten der Joche ab. Das vordere Cingulum geht auf die Außenseite des Vorderjoches über; außerdem finden sich an den Eingängen zu den Quertälern außen die Anfänge von Cingula.

Die Maße der Zähne sind in der nachstehenden Tabelle enthalten:

	Größte Länge	Breite vorn	Breite hinten	Breite des Talons	Höhe vorn innen
P_3	15	9,5			12,5
P_2	17	11			13
P_1	19	13			14
M_2 rechts		17	17		13
M_2 links	26	16,5	16,5		14
M_3	39		17	10	13

Die Speziesbestimmung der vorbeschriebenen Unterkieferzähne ist natürlich sehr schwierig, wenn nicht unmöglich ohne die dazu gehörigen Oberkieferzähne. Die bei Mücheln gefundenen

Zähne weisen auf eine kleine Art hin, weshalb nur *Lophiodon leptorhynchum* Filhol[1]) und *L. Munieri* Filhol[2]), auf welch' letztere mich Herr G. A. Stehlin aufmerksam machte, in Frage kommen.

In Lyon hatte ich durch die gütige Erlaubnis des Herrn Depéret die Gelegenheit, Unterkiefer der ersten Art mit den deutschen Zähnen zu vergleichen. Bei nahezu gleicher Größe der Molaren fiel mir besonders auf, daß die Prämolaren des *L. leptorhynchum,* wie ja auch die Abbildung in Depéret, Pl. III, Fig. 8 und 9 zeigen, außerordentlich zierlich sind, so daß ihnen gegenüber die Müchelner Zähne geradezu massig erscheinen. Andere Stücke zeigten allerdings auch eine kräftige Entwicklung der Prämolaren, wie sie auch von Filhol, Pl. XX, Fig. 10 dargestellt wird. An den Zähnen, Prämolaren und Molaren des *L. leptorhynchum* sind die Joche bedeutend höher, gewissermaßen zugeschärft. Die Kante, die die Verbindung von der Spitze des hinteren Außenhügels mit der Mitte der Hinterwand des Vorderjoches schafft, ist stärker ausgeprägt. Mir erscheint die Beziehung der Müchelner Zähne zur Spezies *L. leptorhynchum* wenig wahrscheinlich. Ich möchte vielmehr eine solche zu der zweiten Art von Jouy, *L. Munieri* Filhol[2]) für möglich halten. Leider ist das Original, bisher der einzige Repräsentant der Spezies, nur ein hinterer Teil eines Unterkiefers mit 3 Molaren, mit denen die Müchelner Zähne gut übereinstimmen. Die nachstehende Tabelle enthält die Maße des M_2 und M_3.

	Länge	Breite hinten	Höhe vorn innen
M_2	25	16	14
M_3	38	18	14

[1]) Filhol, Études sur les Vertébrés fossiles d'Issel (Aude). Mém. soc. géol. France. Sér. 3, Tome V, p. 119, pl. XX, fig. 7–11. 1888. — Depéret, Études paléontologiques sur les Lophiodon du Minervois. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon. Vol. IX.

[2]) Filhol, a. a. O. p. 153, pl. XVI, fig. 1, 2.

Immerhin ist die Speziesbeziehung der Zähne sehr ungewiß.

Lophiodon Munieri ist von Jouy (Dép. Marne) bekannt. Die dort anstehenden Mergel, die auch die andere auf der Grube Cecilie vorkommende Art *L. Cuvieri* Watelet enthalten, haben das Alter des Oberen Lutétien (Mitteleocän).

b) Lophiodon Cuvieri Watelet.

Die zweite Gruppe besteht aus Unter- und Oberkieferzähnen, die in den Größenverhältnissen gut zusammenpassen. Sicher gehören einmal vom Oberkiefer individuell zusammen Außenwand mit äußerem Vorder- und Hinterhügel und Parastyl von P^1 links, äußerer Vorderhügel mit Parastyl von M^1 links, M^2 links vollständig und M^2 rechts hinten außen zerbrochen, und zum anderen vom Unterkiefer Fragmente von P_3 rechts und links. Namentlich verdient hervorgehoben zu werden, daß die rechten und linken M^2 einander völlig in Gestaltung, Abkauung und Größe gleichen und ihre Zusammengehörigkeit sicher ist. Das Gleiche gilt von den Fragmenten der beiderseitigen P_3. Zweifelhaft könnte die Zugehörigkeit eines Bruchstückes von P_2 sein.

α) Von den beiderseitigen vordersten Prämolaren (P_3) des Unterkiefers ist nur der konische Haupthügel mit den Vorderansätzen erhalten. Die Höhe beträgt 18 mm und die Dicke 12 mm, so daß die Zähne viel kräftiger sind als die entsprechenden der vorhergehenden Gruppe. Von der Spitze des Haupthügels zieht vorn eine Schmelzkante nach unten, die 7 mm über der Basis des Emails in dem Cingulum endigt. Dieses ist nach innen und vorn zu kräftig und verschwindet, indem es sich der Innenfläche des Haupthügels anschmiegt; außen verläuft es bogig parallel der Grenze zum Email kräftig, es fällt basalwärts, steigt dann über der Kerbe zwischen beiden Zahnwurzeln stark nach oben auf, um von dort aus wieder herabzusteigen; leider ist die hintere Zahnhälfte nicht erhalten. Eine besondere Eigentümlichkeit besitzt dieser Zahn, die ich in der Literatur bei keiner Beschreibung eines P_3 und in keiner Abbildung wiederfinde. Hinten innen, etwas unter der Spitze an den konischen Haupthügel dicht angelehnt, befindet sich als Rudi-

ment des inneren Hügels eine ziemlich kräftige Emailspitze, die oben durch eine vordere und eine hintere Furche eine gewisse Selbständigkeit besitzt, innen aber nach unten zu in der allgemeinen Emailoberfläche verschwindet; hinten zieht sich von der Schmelzspitze abwärts eine Kante. Die Usur des Zahnes prägt sich in einer starken Glättung und Rundung der Spitze des Haupthügels (Außenhügels) und des rudimentären Nebenhügels (Innenhügels) aus.

β) Die erhaltene Vorderhälfte eines linken, vorletzten, unteren Prämolaren (P_2) gehört einem kräftigen Zahn an. Der vordere Querhügel trägt vorn eine kleine Furche zum Zeichen seiner Zusammensetzung aus 2 Hügeln. Der Vorderansatz erscheint als ein kräftiger Wulst, der ein kleines, nach innen offenes Tal abschließt. Von einem Cingulum ist außen nur eine Andeutung vorhanden. Die Usur hat die Hinterfläche des Querjoches, die Vorderseite und Außenseite des Außenhügels deutlich angegriffen, jedoch kommt es nirgends ebenso wie bei den übrigen hierher gerechneten Zähnen zu einer Durchkauung des Schmelzes und einer Insulierung des Dentins.

γ) Von dem letzten linken Prämolar des Oberkiefers (P^1) ist die Außenwand vollständig erhalten, die eine Länge von 26 mm besitzt. Die beiden Hügel sind außen sehr stark gewölbt. Das Parastyl ist gut entwickelt, wenn auch klein im Verhältnis zu dem der folgenden Zähne, und trägt vorn eine kleine vertikale Einbuchtung, die nach innen zu von einer kleinen Schmelzkante, dem Rudiment des vorderen Cingulums, begrenzt wird. Ein hinteres Cingulum ist auch nur in geringer Entwicklung vorhanden. Auf der hinteren Fläche des Hinterhügels läuft eine nach unten zu sich verstärkende Schmelzkante, gegen die außen die Wölbung des Hinterhügels stark tapiroid heraustritt. An der Basis des Haupttales innen steht zwischen vorderem und innerem Außenhügel eine kleine Warze. Die Abkauung hat die obere Ecke des Parastyls und die obere Kante des Außen- und Innenhügels in seiner ganzen Länge nach innen abgeschrägt.

δ) Der Rest des linken M^1 zeigt ein stark entwickeltes Para-

styl mit der sehr kleinen vorderen Grube und den außen stark gewölbten Vorderhügel. Parastyl und obere Kante des Außenhügels, sowie der hintere Teil von dessen innerer Fläche sind in Abkauung genommen.

ε) Die zweiten Molaren (M^2) (Taf. 22, Fig. 1a—e) sind auf beiden Seiten erhalten; der rechte ist vollständig, während dem linken die Vorderecke fehlt. Die Zähne gleichen spiegelbildlich einander.

Breite vorn (an der Basis des Schmelzes gemessen)	39	mm
Breite hinten (ebenda)	35,5	»
Länge der Außenwand (ebenda)	34	»
Länge innen in der Richtung der inneren Spitzen der Querhügel (ebenda)	30	»
Größte Länge	38	»

Der Zahn hat einen trapezförmigen Umriß mit vorgezogener äußerer Vorderecke. Die Außenwand zeigt eine starke Wölbung des Vorderhügels und eine sehr viel schwächere, aber immer doch deutlich tapiroide des Hinterhügels. Das Parastyl ist kräftig, aber an die Außenecke des Vorderjochs angepreßt, so daß die Spitze durch eine sehr kurze und sehr schmale Schmelzbrücke mit ihm vereinigt ist. Nur vorn und außen ist das Parastyl gegen den übrigen Zahn durch Vertikalfurchen abgesetzt; ferner trägt es auf seiner vorderen inneren Fläche eine seichte vertikale Furche, wodurch ein innerer Schmelzlappen von dem Körper des Parastyls abgegliedert wird. Innen im Quertal hat der vordere Außenhügel eine vertikale Schmelzfalte, die nach hinten steil abfällt. Das Cingulum ist vorn und hinten deutlich, aber nicht sehr stark ausladend. An dem linken Zahn fehlt es auf der Innenseite des Vorderhügels, wogegen es am rechten noch angedeutet ist. An beiden Zähnen steht zwischen beiden Innenhügeln eine cingulare Falte, die sich auch als schwache Kante am Hinterhügel emporzieht. Das hintere Cingulum ist gut entwickelt, ein äußeres erscheint sehr schwach an der Basis des Hinterhügels und endigt in einer Schmelzspitze zwischen Vorder- und Hinterhügel.

Diese beiden ausgezeichnet erhaltenen Zähne ermöglichten

mir im Jahre 1913, an der Hand der Literatur[1]) eine Beziehung zu *Lophiodon Cuvieri* Watelet anzunehmen[2]).

Die Originalgrundlage der Spezies — Schädel und Unterkiefer — waren bei meiner Anwesenheit in Paris nicht aufzufinden. Dagegen ermöglichte mir H. G. Stehlin vermittels einer im Baseler Museum aufbewahrten vollständigen Ober- und Unterkieferzahnreihe vom Originalfundort Jouy einen direkten Vergleich von authentischem Material mit den norddeutschen Zähnen.

Die Außenwand des P^1 von Jouy hatte eine Länge von 26 mm, genau entsprechend der des Müchelner Zahnes. Das Parastyl war ein wenig plumper, die Cingula völlig gleich.

Das Außenwandfragment von M^1 (Mücheln) entspricht den betreffenden Teilen des Jouy-Zahnes.

An dem M^2 von Jouy ist das Parastyl etwas detachierter, an dem in der Sorbonne von H. G. Stehlin verglichenen Original aber dem Müchelner ähnlicher. In bezug auf das gemäßigt tapiroide Verhalten der Außenwand des hinteren Außenhügels, auf das Verhalten der Einbuchtung dahinter, der Flachheit des hinteren Tales, dessen Verhältnis zum vorderen, der vertikalen Falte des Parastyls, ebenso wie auch betreffs der Größe besteht vollkommene Übereinstimmung. Das innere Cingulum ist an dem Jouy-Stück etwas schwächer, die an dem Hinterhügel aufsteigende Kante aber sehr deutlich. Die Maße des M^2 von Jouy sind:

Breite vorn	39 mm
» hinten	34 »
Größte Länge	40 »

[1]) 1863. Watelet, Ad.: Sur une découverte de Lophiodons à Jouy. Bull. Soc. géol. France. Sér. 2, Tome XX, p. 679.
1864. » » Desgl. Ebenda. Ser. 2, Tome XXI, p. 298.
1888. Filhol, H.: a. a. O. Vertébrés fossiles d'Issel. p. 144—153, pl. XIV u. XV.
1903. Stehlin, H. G.: Die Säugetiere des schweizerischen Eocäns. I, S. 116; S. 128, Taf. III, Fig. 5; S. 132, Taf. III, Fig 4; S. 138, Taf. II, Fig. 7; S. 141 u. 142.
1884. Andreae, A.: Ein Beitrag zur Kenntnis des Elsässer Tertiärs. Abhandl. geol. Spezialk. Elsaß-Lothringen. Bd. II, Heft 3, S. 20, Taf. IV, Fig. 6. 1884.

[2]) Schroeder, Das Vorkommen der Gattung *Lophiodon* in der Braunkohle Sachsens. Centralbl. f. Min. 1893, Nr. 11.

Herr H. G. Stehlin konnte mit mir die Übereinstimmung feststellen und meine ursprüngliche Bestimmung bestätigen.

Lophiodon Cuvieri Watelet ist aus Mergeln von Jouy und Filain (Dép. Marne) beschrieben und gehört dem Oberen Lutétien (Mitteleocän) an. Ferner ist es in den Bohnerzen von Egerkingen (Kanton Solothurn) und Dauendorf (Nieder-Elsaß) gefunden [1]).

c) Lophiodon spp.

In der dritten Gruppe vereinige ich erstens diejenigen Zähne, deren Zusammengehörigkeit mit den in den Gruppen a und b beschriebenen Zähnen sehr zweifelhaft, zweitens diejenigen, die sicher nicht zu jenen Gebissen gehören, aber auch sich miteinander nicht gruppieren lassen.

α) Die mit Dentin ausgefüllte Schmelzhülle eines unteren Schneidezahnes von 9 mm Breite und etwa 10 mm Schmelzhöhe macht den Eindruck, als ob ein Milchzahn vorliegt, indem der Schmelz an der abgestoßenen Spitze und ebenso an der Basis sich von dem Dentin abhebt und hier noch keine feste Verbindung eingegangen ist. Daß es kein Zahnkeim ist, geht aus der Abnutzung des Schmelzes hervor.

β) Im Gegensatz dazu zeigt ein anderer, wahrscheinlich oberer rechter Schneidezahn sehr massigen und fest an das Dentin angeschlossenen Schmelz. Die Wurzel hat elliptischen Durchschnitt, in dem der größte Durchmesser von vorn nach hinten gestellt ist; links wird durch eine ganz gering vertiefte Furche eine Zweiteilung der Wurzel angedeutet. Der innere Basalwulst ist sehr kräftig und steigt an der Innenkante aufwärts. Die Spitze des Zahnes ist durch Abkauung abgeschrägt.

γ) Es liegen mir drei Bruchstücke von stark konischen Zähnen vor, die sich nur als die Reste von unteren Caninen deuten lassen. Zwei davon, die sehr kurz sind und betreffs der Größe des größten Durchmessers (16 und 14 mm) sich nahe stehen, könnten verschiedenen Seiten eines Gebisses angehören. Ihre Oberfläche ist noch vollkommen rauh; sie dürften vielleicht noch im Kiefer

[1]) Stehlin, a. a. O. S. 565.

gesteckt haben, oder doch der Basis des Zahnes nahe gesessen haben. Zwischen äußerer, stark konvexer und innerer, schwach konvexer Fläche laufen starke Schmelzkanten. Das dritte, im Querschnitt, abgesehen von den Kanten fast runde Stück ist viel länger und im Durchmesser viel kleiner (bei 22 mm Länge 13 mm und 8,5 mm), ist völlig geglättet und zeigt an seinem oberen Ende auf der fast ebenen, nicht konvexen Seite eine Abkauungsmarke, die doch nur von dem dahinter greifenden Oberen Caninen herrühren kann. Direkt paßt dies letztere Stück an keines der beiden anderen heran, könnte jedoch zu einem der beiden gehören, da es ja als oberes, in Abnutzung befindliches Stück durch ein fehlendes Zwischenstück von dem noch nicht in Gebrauch gekommenen, der Basis näher liegenden Stück getrennt sein könnte. Der Eckzahn erscheint danach als eine kräftige, langspitzige Waffe, wie auch aus der Darstellung Filhol's[1]), Pl. III und Pl. XIII, Fig. 1 hervorgeht. Maack[2]) hat in den Figuren 60 und 61 die oberen Enden von Zähnen abgebildet, deren Querschnitte gleich oder doch ähnlich denen der beiden größeren, oben beschriebenen Zahnbruchstücke sind; diese Zähne laufen aber bei weitem nicht so spitz konisch zu, wie es aus der Gestaltung der dritten kleineren Bruchstücke der Müchelner Eckzähne hervorgeht. Maack hält sie für obere Eckzähne und die in den Figuren 53—56 abgebildeten für untere, was nach unserer jetzigen Kenntnis des *Lophiodon*-Gebisses unrichtig sein dürfte, ähnlich wie Rütimeyer[3]) Tab. I, Fig. 12 für einen Can. inf. sin. hält, obwohl er nach Stehlin a. a. O. S. 88 und H. v. Meyer ein Can. sup. dext. ist.

Es wäre möglich, daß die beschriebenen Eckzahnbruchstücke zu dem Gebiß von *L. Cuvieri* (b, α—ε) gehören.

δ) Schwierigkeiten in der Bestimmung ihrer Stellung im Gebiß macht eine Zahnkrone, die an ihrer Basis stark verletzt ist.

---

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

[2]) Maack, Paläontologische Untersuchungen über noch unbekannte *Lophiodon*-Fossilien von Heidenheim in Mittelfranken. Jahresber. naturw. Ver. Augsburg. Bd. XVIII, S. 61.

[3]) Rütimeyer, Eocäne Säugetiere aus dem Gebiet des Schweizerischen Jura. Neue Denkschr. allg. schweiz. Ges. ges. Naturw. Bd. XIX, S. 58. 1862.

Seiner geraden, nicht sehr spitz konischen Gestalt wegen könnte er ein oberer Eckzahn sein; dem widersprechen jedoch die Abkauungsmarken, die auch hinten ebenso wie vorn innen sitzen, was für einen oberen Eckzahn ausgeschlossen ist. Der Zahn dürfte ein Can. inf. dext. sein, wobei seine geringe Größe auf seine Zugehörigkeit zu einer kleinen Spezies oder zu einem weiblichen Individuum zurückzuführen wäre. Der Zahn hat an der Basis einen größten Durchmesser von 13 mm und eine Höhe von 22 mm, wobei die Spitze bereits durch Abkauung stark mitgenommen ist. Der Wulst an der Basis des Emails ist vorn innen erhalten und zieht sich die Vorderkante herauf.

ε) Es liegt die vordere Hälfte eines linken P_2 vor. Das Bruchstück ist etwas kleiner als der entsprechende Zahn β der Gruppe a und sehr viel schwächer als der linke P_2 (β) der Gruppe b. Aus dem dreimaligen Vorkommen des linken unteren P_2 geht, abgesehen von anderen Gründen, ohne weiteres hervor, daß an dem *Lophiodon*-Fund der Grube Cecilie sicher wenigstens drei Individuen beteiligt sind. Irgend welche morphologischen Besonderheiten besitzt das Zahnfragment nicht.

ζ) Das vordere Joch eines unteren linken Molaren zeichnet sich durch seine Größe und Frische aus. An der Basis ist es 24 mm breit. Der Schmelzlappen, der von der oberen inneren Ecke des Joches nach unten zieht, ist sehr kräftig. Der Zahn ist noch nicht in Abkauung genommen, ja die obere Kante des Joches hängt ein wenig nach hinten über. Aus diesem Grunde kann der Zahn nicht zur Gruppe b gehören, ebenso aber der Größe wegen nicht zur Gruppe a und auch nicht zu dem linken P_2 (ε der Gruppe c). Es muß also noch ein viertes Individuum angenommen werden.

η) Ein linker unterer Molar (M_1 oder M_2) ist etwas größer als die entsprechenden Zähne der Gruppe a; das Hinterjoch hat eine Breite von 18,5 mm. Die Abkauung ist sehr stark, indem das Vorderjoch eine quere Dentinmarke zeigt und diese in der äußeren Hälfte des Hinterjoches ebenfalls auftritt. Herr Stehlin hält es für möglich, daß dieser Zahn ein letzter Milchzahn von *Lophiodon Cuvieri* ist.

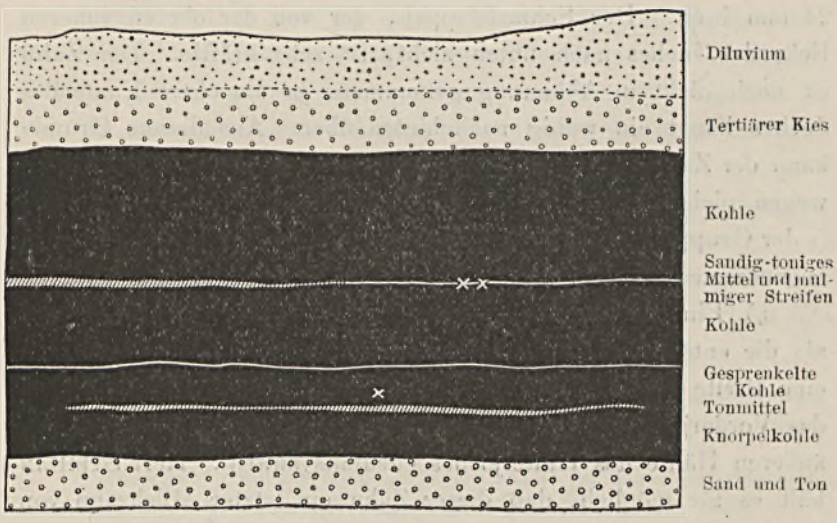
ϑ) Mehrere Reste von Gliedmaßen und Wirbelreste sind völlig zu Mulm zerfallen.

Die ausgezeichnete Erhaltung der Zähne, das völlige Fehlen jeder Abrollung, die große Zahl der Zähne auf einem engbeschränkten Raum, die Zusammengehörigkeit mehrerer Zähne zu einem Skeletteil — Ober- und Unterkiefer beider Seiten — schließt eine sekundäre Lagerstätte aus, d. h. die Zähne können nicht aus einer primären, bereits fossilisierten und daher älteren Lagerstätte herstammen; sie sind gleichaltrig mit der Schicht, in der sie gefunden wurden.

Das allgemeine Profil der Grube Cecilie ist von oben nach unten:

1. 3— 4 m Löß
2. 5— 6 » Geschiebemergel
3. 10—14 » Kies, tertiär
4. 25—30 » Kohle, gestreift, autochthon mit primär allochthonen Lagen
5. 2 » sandig-toniges Mittel mit Kohlenbrocken, auskeilend.
6. 20 » Kohle, dunkel, teils autochthon, teils primär allochthon
7. 0,3 » Tonmittel, auskeilend
8. 2— 5 » Kohle, schichtweise teils autochthon, teils primär allochthon
9. Sand und Ton.

Die beistehende Abbildung möge die Verhältnisse etwas schematisch erläutern.



× Schildkröte und Gastropoden, ×× Lophiodonten.

Wenige Meter von dem auskeilenden Mittel (5) fanden sich innerhalb eines in der gleichen Höhenlage befindlichen, ockerfarbigen, pulverigen Streifens die *Lophiodon*-Zähne und auch Knochen, die aber zu einem ockerfarbigen Mulm zerfielen. Das Spezialprofil[1]) zeigt über der Fundstelle einen autochthonen Kohlenstreifen von 2 m Mächtigkeit, darunter einen schwarzen, primär allochthonen Kohlenstreifen von gleicher Mächtigkeit.

Es fragt sich nun, auf welche Art und Weise sind die *Lophiodon*-Reste an ihre jetzige Fundstelle geraten. Bei der Vorliebe der Tapiriden für Wasser und Sumpf ist es sehr wohl möglich, daß unsere Tiere im Kampf gegen Feinde oder an den Folgen eines solchen Kampfes an Ort und Stelle eingegangen sind. Aber immerhin ist noch eine andere Herkunft sehr wohl denkbar. Die Tone und Sande des auskeilenden Mittels sind von den das Moor umgebenden Höhen heruntergeschwemmt, haben die Moorbildung zeitweise unterbrochen und zum Teil vielleicht trocknes Land geschaffen, auf dem Säugetiere hausen und an dem benachbarten Wasser zur Tränke gehen konnten. Die Tiere starben am Ufer und ihre Leichen wurden bei der nächsten Überschwemmung vom Ufer in's Wasser transportiert, in dem sich eine neue Moorablagerung bildete. Mit einem Terminus der Moorgeologie würde man die *Lophiodon*-Zähne wenigstens als primär allochthon bezeichnen können.

Die *Lophiodon*-Reste von Mücheln befinden sich auf primärer Lagerstätte[2]).

Gelegentlich der Helmstedter *Lophiodon*-Zähne werden wir

[1]) Salzmann, a. a. O., Geiseltal, S. 71.

[2]) Scupin, Das Alter der Hallischen Braunkohlen, dieses Jahrb. Bd. XXXV, Teil I, S. 289, hält eine sekundäre Lagerstätte nicht für ganz ausgeschlossen. Ihm waren die Fundumstände nicht genau bekannt. Er führt in dieser Richtung an, daß ich in dem Profil (Centralbl. f. Min. 1913, Nr. 11) angegeben, erstens die Kohlen wären teilweise »aus umgelagerten Moorschichten hervorgegangen«, und zweitens, das Zwischenmittel enthielte »Kohlenbrocken«. Ersteres ist ein etwas schiefer Ausdruck für primäre Allochthonie im Sinne Potonié's. Betreffs des zweiten Punktes sei eine Bemerkung Salzmann's a. a. O. S. 71 angeführt: »Die Kohle und das Mittel selbst führt eine Anzahl Blattabdrücke und Holzteile, ein Zeichen, daß hier keine sekundäre Allochthonie vorliegt.«

weiter unten erfahren, wie auf sekundärer Lagerstätte befindliche Zahn- und Skelettreste aussehen.

Die Lagerstätte selbst muß ein eocänes Alter haben, da die Gattung *Lophiodon* durchaus auf das Eocän beschränkt ist und im Bartonien (Unterstufe des Obereocäns) mit einer Riesenform, dem *L. lautricense* Noulet, endet. Die Lophiodontinae sind nicht etwa als Vorläufer der Tapirinae anzusehen, sondern beide sind gleich alte, nebeneinander hergehende Stämme. Die Lophiodontinae enden vor der unteren Grenze des Oligocäns, die Tapirinae überschreiten diese und setzen sich bis in die Gegenwart fort.

So hat die Ansicht v. Linstow's[1]), die von mehreren Autoren angenommen wurde, daß die »Ältere Braunkohle« Nord- und Mitteldeutschlands eocänen Alters ist, allerwenigstens zum Teil eine Bestätigung gefunden. Der Fund der Lophiodonten in der Grube Cecilie bei Mücheln beweist das eocäne Alter der Unter- und Mittelkohle[2]) dieses Gebietes, und damit ist zum ersten Mal eine feste Basis für die Diskussion der Altersstellung dieser terrestrischen Ablagerungen geschaffen. Ferner gestattet die Bestimmung eines Teils der Zähne als zu *Lophiodon Cuvieri* Watelet gehörig die Festsetzung eines mitteleocänen Alters für die Lagerstätte.

Ob die unter dieser befindliche Braunkohle noch höheres Alter, ob die darüber lagernde jünger, obereocän oder gar unteroligocän ist, und wie sich diese Stufen auf die einzelnen Braunkohle-Vorkommen verteilen, das sind schwierig zu beantwortende Fragen. Denkbar und möglich sind derartige Altersunterschiede durchaus. Jedoch glaube ich nicht, daß diese Fragen durch die von Scupin[3]) eingeleitete und von v. Linstow[4]) aufgenommene Diskussion der Verbreitung, der Lagerungsverhältnisse und der

[1]) v. Linstow, Beiträge zur Geologie von Anhalt, S. 28 ff.

[2]) Salzmann, a. a. O., Geiseltal, S. 26 ff.

[3]) Scupin, a. a. O., Das Alter der Hallischen Braunkohlen. S. 282 ff. 1914. — Die stratigraphische Stellung der Hallischen Braunkohlenformation. Dies. Jahrb., Bd. XXXVI, Teil II, S. 325 ff. 1915.

[4]) v. Linstow, Zur Altersfrage der subhercynen Braunkohlenformation. Ebenda, Bd. XXXV, Teil II, S. 382 ff. 1914.

orogenetischen Vorgänge in allseitig befriedigender Weise gelöst werden können. Gewiß sind diese Punkte eingehend zu berücksichtigen, aber entscheidend werden nur die Funde tierischer und vielleicht auch pflanzlicher Reste sein. Es gilt, das Tatsachenmaterial zu vermehren! Ich hoffe, daß dem Mücheln-Fund, wenn er erst in den so zahlreichen Braunkohlengruben bekannt sein wird, weitere Funde folgen werden.

2. Eocäne Säugetiere von Grube Leonhardt bei Mücheln im Geiseltale (Kr. Merseburg).

An die Grube Cecilie markscheidet nach Osten die Grube Leonhardt, in der ebenfalls Säugetierreste gefunden sind. Herr Prof. Walther-Halle a. S. war so liebenswürdig, sie mir zur Beschreibung zu übergeben.

Lophiodon Cuvieri Watelet.

α) Aus »dem unteren Stoß der Braunkohlengrube« stammt ein rechter oberer Canin, der leider an der Spitze und vorn innen stark beschädigt ist. Der Querschnitt der Wurzel unter dem Schmelz ist elliptisch mit einem größeren Durchmesser von 18 mm und einem kleineren von 13 mm. Vom Schmelz abwärts läuft auf der Innenseite eine nach der Basis der Wurzel sich verbreiternde und vertiefende Rinne, die die ursprüngliche Zweiwurzeligkeit andeutet. Hinten ist über der Emailbasis das Cingulum deutlich; vorn sieht man Reste der breiten Abkauungsfläche. Der ganze Zahn ist bei abgebrochener Spitze noch 46 mm lang, davon kommen auf die Wurzel etwa 37 mm.

β) »1 m über dem liegenden Ton in der Braunkohle« ist die vordere Hälfte eines oberen rechten M^2 gefunden. Die Breite des gut erhaltenen Vorderjoches ist 39 mm, also genau entsprechend der Größe des M^2 der Gruppe b aus der Grube Cecilie. Diesem Zahn ähnelt der vorliegende so sehr, daß über seine Zugehörigkeit zu derselben Spezies, zu *Lophiodon Cuvieri* Watelet, kein Zweifel sein kann. Das Verhalten des Parastyls, des vorderen Außenhügels, des vorderen Cingulums entspricht genau dem Zahn der Grube

Cecilie. Auf der Innenseite des vorderen Innenhügels hört das Cingulum völlig auf und setzt am Eingang zum Quertal wieder ein, wie es für *L. Cuvieri* charakteristisch ist[1]). Der Zahn war noch nicht in Abkauung getreten, so daß die Kante des Vorderzahns in der für Keimzähne üblichen Weise ein wenig nach vorn umgeschlagen ist. Nirgends sind irgend welche Ecken und Kanten etwa noch durch Abrollung angegriffen.

3. Eocäne Säugetiere von Helmstedt (Braunschweig).

Bereits im Jahre 1883 hat H. B. GEINITZ[2]) aus den Phosphoritlagern bei Helmstedt eocäne Säugetiere beschrieben, ohne jedoch auf die ursprüngliche Lagerstätte und deren Alter einen Schluß zu ziehen.

a) Lophiodon aff. rhinocerodes RÜTIMEYER.

GEINITZ führt folgende Reste von *Lophiodon* auf:

α) Linker oberer M^3, abgebildet auf Taf. II, Fig. 1.

β) Rechter oberer M^2.

γ) Linker Oberkiefer mit fünf Zähnen, »von welchen die beiden hinteren Molarzähne zwar abgeschliffen, aber doch noch recht leidlich erhalten sind, während die drei kleineren von denselben weit stärker abgerieben sind«. Das Stück gehört einem sehr alten Individuum an, da die Kaufläche des M^1 eine einheitliche Dentinfläche ist. Am Oberkieferknochen ist der Jochbogenfortsatz noch vorhanden.

δ) Das zweite Brustbeinsegment. VAN BENEDEN (Isis S. 107) hält seine Zugehörigkeit zu *Lophiodon* für möglich.

ε) Ein vorderes Joch eines oberen *Lophiodon*-Zahnes.

Diese Reste befinden sich in dem Zwinger-Museum zu Dresden und wurden mir in liebenswürdigster Weise von

[1]) STEHLIN, a. a. O. S. 117.

[2]) Die sogenannten Koprolithenlager von Helmstedt, Büddenstedt und Schleweke bei Harzburg. Abhandl. naturw. Ges. Isis in Dresden, S. 3 ff. 1883. — Über neue Funde in den Phosphatlagern von Helmstedt, Büddenstedt und Schleweke. Ebenda S. 37 ff. — Nachträge zu den Funden in den Phosphatlagern von Helmstedt, Büddenstedt u. a Ebenda S. 105 ff.

Herrn Geheimrat Kalkowsky zur Verfügung gestellt. Aus der Sammlung des Herrn Barth-Helmstedt liegt mir ferner

ζ) ein stark angekautes Joch eines Unterkieferzahnes eines großen *Lophiodon* vor.

Was nun die Helmstedter Reste des *Lophiodon* auf den ersten Blick von denen aus der Braunkohlengrube Cecilie und Leonhardt unterscheidet, ist die Erhaltung. Bei den letzteren sind alle Kanten und Ecken scharf, die feinen Skulpturen der Zahnoberfläche sind, wo sie nicht in den Bereich der Abkauung geraten waren, ausgezeichnet erhalten, und die Bruchflächen der Zahnwurzeln erscheinen scharf. An den Helmstädter Zähnen sind dagegen die Ecken und Kanten gerundet, die Cingula erscheinen abgenutzt, die Abkauungsflächen des Emails, die sich sonst so deutlich schon durch ihren Glanz abheben, erscheinen ebenfalls matt und verwischt, nur erkennbar an der Abschrägung der vorderen Jochkanten. Die Wurzeln sind bis auf die Zahnbasis zerstört und etwa noch erhaltene Dentin-Kanten und -Stümpfe völlig abgerundet. Der Knochen des Oberkiefers zeigt überall abgerundete Brüche und Kanten. Die Zähne und Knochen sind Gerölle in ihrer jetzigen Lagerstätte. Das Gleiche gilt auch von den fernerhin aufgeführten Zähnen, weshalb von einer speziellen Beschreibung, die ja doch nur sehr unvollkommen ausfallen könnte, abgesehen wird.

Geinitz bestimmte die Zähne als *Lophiodon rhinocerodes* Rütimeyer, indem er sie mit denen von Egerkingen (Kanton Solothurn) und von Heidenheim (Mittelfranken) verglich, was aber nicht die Richtigkeit der Speziesbestimmung verbürgt. Durch die Untersuchungen Stehlin's hat sich herausgestellt, daß es außer dem *L. rhinocerodes* noch eine wahrscheinlich jüngere, sehr nahe verwandte Form, *L. lautricense* Noulet, gibt, die sich nur durch die kompliziertere Struktur der oberen Prämolaren von der ersteren unterscheidet. Er bezeichnete dementsprechend die *Lophiodon*-Form aus den Bohnerzen von Heidenheim, an der obiges Merkmal auftritt, als *Lophiodon lautricense* var. *franconica*. Da nun die

Prämolaren an dem Helmstedter Oberkiefer außerordentlich stark beschädigt sind, so daß sie keinerlei zu dem Vergleich beider Arten geeignete Merkmale aufweisen, bleibt die Bestimmung zweifelhaft. Die in der Überschrift angewandte Bezeichnung *L.* aff. *rhinocerodes* soll auch die Beziehung zu den nahe verwandten *L. lautricense* ausdrücken.

Lophiodon rhinocerodes Rütimeyer ist nach H. G. Stehlin[1]) aus den Bohnerzen von Egerkingen (Kant. Solothurn), Chamblon (Kant. Waadt) und Lissieu (Dép. Rhône) und dann von Roc de Lunel bei Castres (Dép. Tarn) und Provins (Dép. Seine-et-Marne)[2]) bekannt. Letztere Ablagerungen werden für Oberes Lutétien (Mittel-Eocän) erklärt.

Lophiodon lautricense Noulet ist in der Umgebung von Castres (Dép. Tarn) und Lautrec (Dép. Tarn) vielfach gefunden, ferner in Süßwassermergeln von Robiac bei St. Mamert (Dép. Gard) in Sanden eines Bohrloches in Libourne (Dép. Gironde) beobachtet. Diese Ablagerungen gelten als Bartonien (Ober-Eocän). Aus den Bohnerzen von Mormont (Kant. Waadt) und Heidenheim (Mittelfranken) und aus den Phosphoriten aus dem Quercy (Dép. Lot) ist es auch bekannt.

b) Lophiodon sp.

Ob ein im Geologischen Landesmuseum, aus der Sammlung Denckmann stammender, rechter oberer M^3 der obigen Form angehört, ist mir sehr zweifelhaft. Obwohl der die Zahnwurzeln verbindende Knochen, sowie die Kanten und Vorsprünge des Schmelzes die Zeichen der Abrollung tragen, ist der Zahn als der am besten erhaltene zu betrachten. Die Breite des vorderen Joches beträgt 42 mm und ist somit nur um weniges kleiner als das entsprechende Maß bei dem M_3 *Lophiodon* aff. *rhinocerodes* (ca. 45 mm). Der Zahn ist aber viel kürzer und vielmehr dreieckig. Alle Formverhältnisse erscheinen bei weitem nicht so plump als an den *Rhinocerodes-* und *Lautricense*-Zähnen.

[1]) Stehlin a. a. O. S. 565.

[2]) Sézanne (Dép. Seine-et-Oise) und Montchenot bei Rilly (Dép. Marne) sind zweifelhaft.

c) Lophiodon cf. Cuvieri Watelet.

Ein kleiner linker oberer Molar aus der Sammlung Barth Helmstedt könnte vielleicht als M^1 zu den von der Grube Cecilie als *Lophiodon Cuvieri* Watelet beschriebenen Oberkieferzähnen oder einer noch kleineren Art angehören. Leider haben die Cingula und das Parastyl stark unter der Abrollung gelitten.

d) Propalaeotherium parvulum Laurillard.

α) Herr G. Stehlin machte mich bei meinem ersten Besuch in Basel darauf aufmerksam, daß bereits Rütimeyer, wie aus seinen Zeichnungen und Notizen hervorgeht, von Helmstedt ein Oberkiefergebiß vorgelegen hat, das er mit *Hyracotherium* verglich. Das Stück war zunächst nicht aufzufinden, wurde aber von mir dann im Zwinger-Museum unter dem übrigen Geinitz'schen Material entdeckt. Es ist ein stark abgerolltes Fragment des rechten Oberkiefers mit 5 Zähnen, 3 Molaren und 2 Prämolaren, deren Joche innen und außen außerordentlich stark bestoßen und verletzt sind, so daß von einer speziellen Beschreibung abgesehen werden muß. Die große Niedrigkeit der Zähne, ihr querverlängerter Umriß und die Anordnung der Mittelpfeiler und der Rest der Außen- und Innen-Pfeiler läßt keinen Zweifel darüber, daß *Propalaeotherium* — ein primitiver Equide — vorliegt, was auch von Herrn H. G. Stehlin bestätigt wurde. Dieser Autor hat in seinem Werk »Die Säugetiere des schweizerischen Eocäns« S. 361 ff. endlich Ordnung in dem Wust der Beziehungen dieser Gattung zu den verwandten Formen geschaffen und ist auch in eine Diskussion der Spezies eingetreten. Auf Grund seiner Ausführungen kann nur die Spezies *parvulum* Laurillard in Betracht kommen, was aus folgender Tabelle über die Größenverhältnisse der Helmstedter und der Egerkinger Stücke deutlich hervorgeht.

	Helmstedt	Egerkingen	
P^1—M^1 Länge	17,5 mm	17	(Stehlin a. a. O. S. 409, Basel 112)
P^1—M^3 »	36,5 »	31	(» » S. 406, » 117)
		32	(» » S. 406, » 111)
M^1—M^3 »	29 »	25	(» » S. 405, » 108)
		29	(» » S. 407, » 109)
		26	(» » S. 407, » 10)
M^2—M^3 »	19 »	18,5	(» » S. 408, » 115)

Unser Stück gehörte einem verhältnismäßig großen Individuum an; jedoch wird es von den Spezies *Propalaeotherium isselanum* Blainv., *argentonicum* Gervais und *Rollinati* Stehlin bedeutend übertroffen. Auch ist in bezug auf die Gestalt der Hügel und ihrer Abkauungsfiguren, soweit sie erhalten sind, eine gute Übereinstimmung mit den Stehlin'schen Abbildungen der Spezies *parvulum* Laurillard vorhanden.

β) In der Sammlung Barth-Helmstedt habe ich dann noch ein zweites Stück von *Propalaeotherium* gefunden, das an Knochen und Zähnen — wahrscheinlich M^1—M^3 — noch viel stärker abgerieben ist, als das vorige.

Propalaeotherium parvulum kommt nach Stehlin in den Bohnerzen der Schweiz: Egerkingen [Kant. Solothurn], Mormont [Kant. Waadt], Chamblon [Kant. Waadt] und von Lissieu (Dép. Rhône) vor; im »stratificierten Eocän«, d. h. auf primärer Lagerstätte, ist es mit Sicherheit nur in Argenton (Dép. Indre) nachgewiesen, das ins Mittlere Lutétien gestellt wird. »Es liegen jedoch einige Anhaltspunkte vor, nach welchen man versucht ist, auf die Fortdauer kleiner Propalaeotherien während des Oberen Lutétien und vielleicht sogar noch während des Bartonien zu schließen«. Im Bartonien (Oberes Eocän) stirbt die Gattung *Propalaeotherium* aus.

Aus der Abrollung und Verletzung sämtlicher vorher aufgeführter Stücke geht ohne weiteres hervor, daß diese sich auf sekundärer Lagerstätte vorgefunden haben. Leider ist das Alter dieser jedoch jetzt nicht mehr nachzuuntersuchen, da zurzeit die Phosphorite nicht abgebaut werden und infolgedessen keine Aufschlüsse vorhanden sind.

Bereits im Jahre 1872 hatte v. Koenen[1]) am Gehlberge, etwa $^1/_2$ Meile SW. von Helmstedt, auf Grund ihm durch v. Strombeck übersandten Materiales ein Phosphoritlager beschrieben, das nur wenige Zoll mächtig in einem grünen glaukonitischen Sande des Unteroligocän liegt. Die Phosphoritknollen bestehen »aus glau-

[1]) v. Koenen, Über Phosphorite der Magdeburger Gegend. Sitz.-Ber. Ges. z. Bef. ges. Naturw. Marburg, Nr. 10, S. 137. 1872.

konitischem Sande mit einem Bindemittel von phosphorsaurem Kalk und umhüllen bald die Fossilien, bald bilden sie Abdrücke und Steinkerne davon, zumal von den letzten Windungen der Gastropodenschalen. Es ist daher anzunehmen, daß die Phosphoritknollen sich nach Ablagerung des Sandes in diesem gebildet haben . . .

Die Fossilien finden sich ferner noch im norddeutschen Unter-Oligocän, bis auf die *Cytherea Beyrichi*, welche ich bis jetzt nur aus dem Mittel- und Ober-Oligocän kenne«.

Ähnliche Phosphoritknollen kommen nach v. Koenen unter gleichen Verhältnissen in Wolmirsleben bei Egeln, in Osterweddingen und der Magdeburger Gegend vor.

Über die äußere Form und eine etwaige Abrollung der Phosphorite wird nichts mitgeteilt.

H. B. Geinitz[1]) vermutet, daß das Phosphatlager von Helmstedt, aus dem ihm eine ganze Reihe von Versteinerungen zur Bestimmung übersandt wurden, das gleiche, wie das von v. Koenen beschriebene ist, was auch wohl richtig sein dürfte. Die Phosphorite »sind mannigfach gestaltete, meist unregelmäßig knollige oder nierenförmige oder auch walzenförmige Konkretionen in einem glaukonitischen Mergelsande, dessen Körner durch ein eisenschüssiges Kalkphosphat und etwas Carbonat verkittet worden sind. Ihre durch Bewegung im Wasser geglättete Oberfläche erscheint meist schwärzlichgrün, in ihrem Querbruche gleichen sie oft einem feinkörnigen Eisensandsteine von dunkelbräunlicher Farbe und häufig nehmen auch braune oder rote Toneisensteine oder Sphärosiderite einen Anteil an ihrer Zusammensetzung. Manche dieser knolligen Rollstücke (sic!) enthalten noch Abdrücke und Steinkerne von Meeresconchylien, in anderen sind durch Auswaschung solcher fremdartiger Einschlüsse Hohlräume entstanden, welche bei röhrenförmiger Gestalt an die Tätigkeit von Bohrmuschelm erinnern oder nur als unregelmäßige Vertiefungen darin eingesenkt sind«.

»Neben solchen in dem glaukonitischen Sande direkt entstandenen Konkretionen finden sich Gerölle von gemeinem Quarz,

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

Hornstein, Kieselschiefer, Brocken von Granit und Quarzporphyr, Bruchstücke versteinerter Hölzer, zahlreiche Zähne und Wirbel von Haifischen, Reste der Gaumenplatten von Rochen, verkieselte Spongien usw.« Die Reste von Fischen finden sich »zumeist in einem abgeriebenen Zustande«. Auserdem werden selten Feuersteine gefunden[1]).

H. B. Geinitz erwähnt von Meeresconchylien Vertreter der Gattungen *Ostrea, Pectunculus, Arca, Amphisbaena, Fusus, Cardita, Venus, Dentalium, Natica*, ferner *Cassis carinata* Sow. und *Trochus extensus* Sow., *Nautilus imperialis* Sow., *Coeloma balticum* Schlüt. Als Fischreste macht er namhaft: Zähne von *Lamna cuspidata* Ag., *L. elegans* Ag., *L. compressa* Ag., *Otodus obliquus* Ag., *Carcharodon angustidens* Ag., *Myliobatis polyodus* Ag., *Notidanus serratissimus* Ag., *Pycnodus Funkianus* Gein., *Chimaera monstrosa* Buckland, Fischwirbel von *Otodus, Carcharodon, Myliobatis* und einem Teleostier; *Ichthyocopros;* schließlich die oben genannten Reste von *Lophiodon rhinocerodes* Rütimeyer und Wirbel und Rippen von *Pachycetus robustus* v. Bened. und *P. humilis* v. Bened.

Versteinerte Hölzer sind sehr zahlreich.

Als der Kreide entstammend werden angegeben: *Spongia Sacki* Goldf., *Scyphia tubulosa*, *Pectunculus sublaevis* Sow. »mit noch ansitzender Umhüllung aus dem nicht fernen untersenonen Grünsande«.

Bei Büddenstedt »herrschen ganz ähnliche knollige, nierenförmige, zum Teil auch keulen- und walzenförmige Konkretionen von schwärzlichgrüner und dunkelbrauner Farbe vor, die sich an Ort und Stelle aus dem glaukonitischen eisenschüssigen Mergelsande gebildet haben, der in den Kluftflächen derselben noch häufig hervortritt«. An Fossilien sind gefunden: *Otodus obliquus* Ag., *Lemna cuspidata* Ag., Wirbel von Teleostiern, *Coeloma balticum* Schlüt., *Fusus* sp. Aus fremden Formationen werden angegeben: Toniger Brauneisenstein mit einer *? Cyrena* und ein verkieseltes Bruchstück von *Scyphia Sacki* Goldf., andere Schwämme *(? Jerea) Stenonia Reidemeisteri* Gein., Coniferenzapfen. Von anderen Ge-

[1]) a. a. O. S. 43.

schieben oder abgerundeten Geröllen »sind hervorzuheben: gemeiner Quarz, fester Quarzsandstein von der Beschaffenheit der im Unteren Oligocän so gewöhnlichen Knollensteine oder Braunkohlenquarzite, roter Toneisenstein mit berggrünen Flecken, welcher wahrscheinlich der benachbarten Trias entstammt, und Geschiebe von tonigem Brauneisenstein und leberbraunem, tonigem Sphärosiderit, deren Ursprungsgebiet bei der schlechten Erhaltung ihrer Einschlüsse nicht sicher zu deuten ist«, doleritischer Diabas, Hornblendechloritschiefer, Feuerstein.

Bei Runstedt, wo auch Phosphoritlager abgebaut wurden, sind gefunden: *Pachycetus humilis* von Bened., *Lamna cuspidata* Ag., *Pectunculus*, *Ostrea*, zahlreiche Spongien, Zapfen von *Pinites* und Reste von Hölzern.

Geinitz kommt betreffs des Alters zu folgendem Resultat: »Im allgemeinen darf man annehmen, daß das Phosphat- oder sogenannte Koprolithenlager von Helmstedt seine wesentlichsten Materialien dem marinen Unteroligocän entnommen hat, wie dies v. Koenen schon aussprach, daß hierzu noch einige Elemente aus der Kreideformation getreten sind, wie namentlich *Scyphia Sacki*, daß versteinerte Hölzer und verschiedene Gesteinsarten von benachbarten Lokalitäten dem Lager zugeführt wurden, daß eine Aufbereitung dieses Lagers durch Einschwemmung fremder Materialien und Umlagerung jener Phosphatknollen erst später, vielleicht sogar erst in der jungtertiären Pliocänzeit stattgefunden hat und daß man dasselbe in seiner jetzigen Beschaffenheit vielleicht selbst dem jungtertiären Crag von Suffolk ziemlich gleichstellen kann, worin dieselbe *Lamna cuspidata* und derselbe *Myliobates* vorkommen, welche bei Helmstedt gefunden werden. Das Vorkommen eines Cetaceen-Wirbels in dem Lager von Helmstedt kann die Ansicht nur bestärken.« Das Helmstedter Phosphoritlager wäre im allgemeinen als tertiär zu bezeichnen, im speziellen ist es vielleicht Pliocän und hat in sich Material aus älteren Formationen, namentlich aber aus dem Unteroligocän aufgenommen.

H. B. Geinitz erwähnt nicht, daß er die Phosphoritlager persönlich in Augenschein genommen habe.

In dem Referat zu den Geinitz'schen Arbeiten im Neuen Jahrbuch für Mineralogie usw., 1884, I, S. 255 bemerkt v. Koenen hierzu: Alle die genannten Fossilien »mit Ausnahme der *Scyphia* könnten aus anstehendem Unteroligocän stammen. Letztere aber und als mit vorkommend erwähnte Gerölle von Quarz, Hornstein, Kieselschiefer usw. liegen wohl im Diluvium. Fraglich dürfte sein, ob an der betreffenden Stelle Diluvium über anstehendem Tertiär, oder ob auch die Tertiärsachen sich verschwemmt im Diluvium gefunden haben. Schärfer äußerte v. Koenen im Jahre 1889[1]): »Die Phosphorite, welche in der Gegend von Helmstedt bis vor kurzem in großem Maßstabe gegraben worden sind, waren wohl sämtlich umgelagert, beziehungsweise lagen im Diluvium. Ich erhielt vor Jahren ebenso wie Geinitz unter den darin gesammelten Fossilien abgeriebene Kreide-Spongien und einzelne nordische Geschiebe und kam dadurch auf die Vermutung, daß die von Geinitz angeführten und zum Teil abgebildeten Formen von Helmstedt und Büddenstedt sich verschwemmt im Diluvium gefunden hätten. Es hätte freilich auch sein können, daß jene Geschiebe aus dem Deckgebirge eines tertiären Phosphoritlagers gestammt hätten und zufällig zwischen die Phosphoritknollen gelangt wären. Nach den Mitteilungen, welche mir Herr Dr. Barth[2]) über das ganze Vorkommen der Lager machte, sind dieselben ohne Zweifel als diluviale anzusehen . . . Aus dem Diluvium rühren wohl auch die unteroligocänen Arten her, welche v. Strombeck mir seinerzeit zur Bestimmung zusandte und welche mich veranlaßten, die Schichten für unteroligocän zu halten.«

Auch Herr v. Koenen hat also die Phosphoritschichten nicht an Ort und Stelle untersucht.

Dagegen haben wir in H. Vater[3]) einen geologisch geschulten

[1]) Das Norddeutsche Unteroligocän und seine Molluskenfauna. Abhandl. Geol. Spezialk. Preußen Bd. X, Heft 1, S. 14. 1889.

[2]) In den Beiträgen zur Geologie von Helmstedt (Zeitschr. f. ges. Naturw. Halle, Bd. LXV, S. 129. 1892) erklärt der Genannte die Phosphoritlager für unteroligocän.

[3]) Die fossilen Hölzer der Phosphoritlager des Herzogtums Braunschweig. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXVI, S. 792 ff. 1884.

Beobachter, der diese Lagerstätten einer eingehenden Besichtigung unterzog und darüber sorgfältig berichtet. Er kommt zu dem Resultat, daß die Phosphoritlager dem marinen Unteroligocän angehören[1]) und geht von dem Profil der Schächte Anna, Alwine, Elsbeth aus, die seinerzeit v. Strombeck[2]) und v. Koenen[3]) die Gelegenheit gegeben hat, einwandfrei das unteroligocäne Alter des Helmstedter marinen Tertiärs festzustellen. Das Profil[4]) lautet:

a)	Dammerde	1,8 m
b)	Kies	0,9 »
c)	Grüner Sand	8,7 »
d)	Grüner Ton mit Sand	8,1 »
e)	Grauer, kalkiger Sandstein	1,2 »
f)	Grüner, toniger Sand	3,3 »
g)	Grauer, toniger Sand mit Schwefelkies . .	3,1 »

»Hierunter folgt das jüngste Braunkohlenflöz der Ablagerung mit 5,7 m Mächtigkeit.« »Die von Herrn v. Koenen beschriebene marine, unteroligocäne Fauna entstammt der Schicht f.«

»Die zahlreichen zur Gewinnung von Phosphoritknollen angelegten Tief- und Tagebauten reichen nur bis in Schichten von feinem, glaukonitischem Sand, in welchen sie nirgends tiefer als 5 m eindringen. Sämtliche Aufschlüsse stimmen in ihren Lagerungsverhältnissen und Fossilien überein.« »Die in Rede stehenden Sande zeigen schichtenweise nur wenig Glaukonit und sind dann gelblich gefärbt. In anderen Schichten, besonders im Hangenden der Phosphoriteinlagerungen, haben sie jedoch einen sehr hohen Gehalt an Glaukonit und erscheinen dann dunkelgrün. Ferner nehmen diese Sande in unregelmäßigen Abständen schichtenweise tonige Bestandteile in sich auf, wodurch sie eine grünlich-braune Farbe erhalten. An diese tonhaltigen Schichten sind die Phosphoritknollen dergestalt gebunden, daß sie ausschließlich denselben unmittelbar aufgelagert vorkommen und sich andererseits nur über einigen der schwächsten derartigen Schichten keine Phosphorit-

[1]) Wenn v. Koenen a. a. O. S. 14 behauptet, daß Vater zu einer der seinigen ähnlichen Ansicht gelangte, so ist das ein Irrtum.

[2]) N. Jahrb. f. Min. 1864, S. 202.

[3]) Die Fauna der unteroligocänen Tertiärschichten von Helmstedt bei Braunschweig. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. Bd. XVII, S. 459. 1865.

[4]) v. Koenen, a. a. O. S. 12.

knollen finden. Mitunter sind die Knollen den tonigen Schichten in nur geringer Anzahl aufgelagert; über anderen derartigen Schichten liegen sie eng an- und aufeinander und bilden bis stellenweise 50 cm, meistens jedoch höchstens 20 cm mächtige Einlagerungen. Der zwischen den einzelnen Knollen liegende Sand ist sehr glaukonitisch und an einigen Stellen durch ein phosphathaltiges Bindemittel etwas verfestigt. — Solche Phosphoritknollen führende Schichten finden sich in den einzelnen Aufschlüssen zu 2—5 in unregelmäßigen (vertikalen) Abständen dem glaukonitischen Sande eingelagert.

»Die nicht Phosphoritknollen führenden Sandschichten sind durchaus frei von Geröllen und Geschieben. In den Phosphoritschichten sind Quarzkörner bis zu 1 cm Durchmesser häufig, auch sollen sich stellenweise kleinere und größere Geschiebe, sogar solche bis zu 50 cm Durchmesser gefunden haben.«

»Die Phosphoritschichten liegen nahezu horizontal und werden nur ab und zu auf kurze Strecken durch Erosionsfurchen unterbrochen, welche jetzt durch die überlagernden Kiese ausgefüllt werden.« Hierdurch wird es wohl erklärlich, daß Geinitz nach dem ihm zugesandten Material Granit und Feuerstein als im Phosphoritlager vorkommend angibt.

»An mehreren Stellen gabeln sich die Phosphoritlager; auch das stellenweise 50 cm mächtige Flöz spaltet sich in zwei übereinander liegende, durch glaukonitischen Sand getrennte Schichten.«

»Überlagert wird der die Phosphoritschichten enthaltende Grünsand z. T. unmittelbar von Diluvium, z. T. von meist hellen, sand- und geschiebefreien Tonen, welche ihrerseits häufig noch von Diluvium überlagert werden. In den Tonen finden sich keine Phosphoritknollen, im Diluvium jedoch vereinzelt und in verwittertem Zustande.«

»In den glaukonitischen Sanden ist bisher noch keine Versteinerung gefunden worden; wohl aber sind die eingeschalteten Phosphoritschichten die Fundstätten zahlreicher Fossilien. — Nach den Bestimmungen des Herrn H. B. Geinitz haben einige derselben cretaceisches, die meisten jedoch alttertiäres Alter. Die aus

der Kreide stammenden Versteinerungen befinden sich selbstverständlich auf sekundärer Lagerstätte. Dasselbe gilt jedoch auch für die tertiären Fossilien. Hierfür spricht, daß, wie soeben erwähnt, dieselben nicht gleichmäßig im Grünsand verteilt sind, sondern nur in den Phosphoritschichten vorkommen, daß sie fast sämtlich eine teilweise zerstörte Oberfläche besitzen und daß sie im allgemeinen um so stärker abgerollt erscheinen, je größer sie sind. Einige Reste von Cetaceenwirbeln werden z. B. ausschließlich von ebenen, durch Abreibung entstandenen Flächen begrenzt. Aus den Fossilien läßt sich daher das Alter der Phosphoritschichten nicht näher bestimmen; dasselbe kann jedoch aus den Lagerverhältnissen erschlossen werden.«

Durch Erörterung der Beziehungen der verschiedenen Phosphoritgruben bei Helmstedt und Runstedt zu den Braunkohlenflözen kommt Vater zu dem Resultat: »Die sehr geringe Entfernung der benachbartesten Aufschlüsse von Helmstedt und Runstedt, die gleiche petrographische Beschaffenheit derselben, das Vorkommen gleicher Fossilien, die nahezu schwebende Lagerung bei gleicher Meereshöhe, sowie die Gleichheit der überlagernden Schichten beweisen«, »daß sämtliche Aufschlüsse demselben Lager«, »der von Herrn v. Strombeck mit c[1]) bezeichneten Schicht angehören. Dann ist dementsprechend der Ton, welcher stellenweise die grünen Sande überlagert, zwischen b und c einzuschalten. Derselbe bildet auch in der Nähe der Schächte von Anna, Alwine, Elsbeth einen kleinen Hügel, den Schnitzkuhlenberg, und wird daselbst nur von einer sehr schwachen Schicht Diluvium bedeckt. Dieser Hügel ist wegen seines Tones schon nahezu vollständig abgetragen und hat früher einige Versteinerungen geliefert, welche Herr v. Koenen[2]) ebenfalls beschrieben und gleich den Versteinerungen der Schicht f als (marin-) unteroligocän erkannt hat. Es ergibt sich also aus den Lagerungsverhältnissen ein unteroligocänes

[1]) Vergl. das Profil auf S. 189.

[2]) v. Koenen, a. a. O., Tertiärschichten Helmstedt, S. 465. »*Cassis coronata* Desh., *Crassatella Woodii* v. Koenen, *Pecten corneus* Sow., *Isocardia multicostata* Nyst, *Cardita latisulca* Nyst, die sämtlich mitteloligocän mir nicht bekannt sind«.

Alter von c, und die petrographische Verbindung von c und f, sowie die Tatsache, daß selbst die petrographisch abweichenden Schichten e und der über c liegende Ton auf primärer Lagerstätte befindliche marine Fossilien führen, beweisen, daß die Schicht c, und somit auch die Phosphoritlager, dem marinen Unteroligocän angehören.«

Unter den von Vater speziell bearbeiteten Hölzern sind die der Zahl nach überwiegenden Phosphorithölzer, eine geringere Zahl Kieselhölzer, sämtlich stark abgerollt. Erstere sollen aus dem »Senon«, letztere wahrscheinlich aus dem Keuper stammen.

Aus dem Vorstehenden geht wohl zur Genüge hervor, daß die Ansicht Geinitz' von einem pliocänen und die v. Koenen's von einem diluvialen Alter der Phosphoritschichten unrichtig sind. Die Angabe Geinitz', daß in ihnen Feuerstein, Kreidespongien, Granit, Choritschiefer usw. vorkommen, die die Veranlassung für die v. Koenen'sche Auffassung war, beruht auf dem unkritischen Sammeln der Gerölle, das den Inhalt des liegenden Tertiärs und des hangenden, zum Teil trichterförmig ins Liegende eindringenden Diluviums nicht auseinander hielt.

Barth[1]) tritt 1892 ebenfalls für ein unteroligocänes Alter ein und vervollständigt unsere Kenntnis der Fauna des Schnitzkuhlenberges durch eine große Anzahl unteroligocäner Arten, wie auch v. Koenen[2]) 1894 mitteilt, daß Herr Dr. Barth in den Schlufftonen des Schnitzkuhlenberges »über 70 Mollusken-Arten gesammelt hat, die fast durchweg auch von Lattorf, Unseburg usw. bekannt sind«.

Harbort[3]) lehnt das diluviale Alter der Lagerstätte ab, läßt es aber zweifelhaft, ob die alten Phosphoritlagerstätten zum Unter- oder Mitteloligocän zu stellen sind und hält es »für wahrscheinlich, daß auch die durch v. Koenen erwähnten hangenden Schich-

[1]) Barth, a. a. O., Beiträge zur Geologie von Helmstedt, S. 126.

[2]) v. Koenen, a. a. O., Das Norddeutsche Unteroligocän, Heft 7, S. 1425. 1894.

[3]) Harbort, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königslutter und zur Tektonik des Magdeburg-Halberstädter Beckens. Dieses Jahrb., Bd. XXXIV, Teil I, S. 240. 1913. — Blatt Süpplingen. Erläut. geol. Karte Preußen. Liefrg. 185, S. 65. 1915.

ten des Schnitzkuhlenberges, die phosphoritführenden Mergel, die sem letzteren Horizont angehören«.

Dieser Zweifel und diese Wahrscheinlichkeit erscheinen mir solange unbegründet und ausgeschlossen, als nicht die bestimmten Angaben v. Koenen's und Barth's über das unteroligocäne Alter der dortigen Fossilien widerlegt werden und deren Fossilliste etwa revidiert wird. Wenn Harbort mit Stolley[1]) diese Ansicht damit begründet, daß sich in einer Phosphoritknolle am Weseberge und auch am Schnitzkuhlenberge *Coeloma holsaticum* Stolley gefunden hat, das bisher nur aus dem Mitteloligocän von Itzehoe bekannt war, so ist das kein ausreichender Grund, an dem durch Fossilien bisher wohlbegründeten Alter zu rütteln.

Die Phosphoritlager sind unteroligocän.

Übereinstimmend berichten alle Beobachter, daß die Phosphorite sämtlich abgerollt sind; ich finde in der Literatur keine Angabe, daß ein Stück oder das andere diese Eigenschaft der Abrollung nicht besessen hätte, und auch unter den Phosphoriten, die mir durch die Hände gegangen sind, ist keiner, der nicht eine Abnutzung der Oberfläche aufwiese. Die Phosphorite sind eben aus ihrer ersten unteroligocänen Lagerstätte, die durch eingeschlossene Fossilien bewiesen wird[2]), aufgearbeitet und wieder unteroligocänen Schichten einverleibt; unteroligocäne Meeres-Strömungen oder -Wogen haben die vielleicht vor nicht langer Zeit gebildeten Phosphorite umgelagert, in dem groben Sande hin und her bewegt, abgerollt und dann wieder abgesetzt, ein Vorgang, der bei küstennahen Flachwasserbildungen leicht verständlich ist. Es besteht ein kleiner Altersunterschied zwischen der Bildungsstätte und der Ablagerungsstätte der Phosphorite, aber sie sind beide unteroligocän.

[1]) Stolley, Über Altdiluvium in der Asse. 7. Jahresber. Nieders. geol. Ver., S. 212, 1914.

[2]) v. Koenen (siehe oben S. 185) äußert die Ansicht, daß sich die Phosphorite »nach Ablagerung des Sandes« gebildet haben. Sie können nach neueren Anschauungen auch gleichzeitig mit Ablagerung der Sande entstehen. Siehe Collet, Les concrétions phosphatées de l'Agulhas Bank. Proc. Roy. Soc. Edinburgh. Vol. XXV, 10, 1905 und Les dépôts marins, p. 194 ff.

So könnte man auch die Säugetierreste, die mit den Phosphoriten zusammen gefunden wurden, beurteilen und sie für unteroligocän erklären, da sie sämtlich stark abgerollt sind, aber diese Eigenschaft doch mit den unteroligocänen Phosphoriten teilen. Einmal widerspricht dem auf das Entschiedenste das beschränkt eocäne Alter von *Lophiodon* und *Propalaeotherium*, und dann lassen die ganzen Verhältnisse des marinen Unteroligocäns auch eine andere Deutung zu. Dieses lagert nämlich diskordant auf der Braunkohlenformation, deren Ausdehnung sichtlich überschreitend; bei Helmstedt und in dessen weiterer Umgebung zieht es sich transgredierend über alle Formationen vom tieferen Tertiär bis zum Rotliegenden[1]). Das Oligocänmeer hat bei seinem Fortschreiten über das alttertiäre Festland sicherlich Gesteine und Fossilien des verschiedensten Alters in sich aufgenommen, und so können sich Kreidespongien, Keuperhölzer, Kieselschiefer und Quarzgerölle im Unteroligocän eingebettet finden und ebenso können die Säugetierreste sehr wohl der Braunkohlenformation entnommen sein und sich auf sekundärer (sekundär-allochthoner) Lagerstätte befinden.

Gegen die Gleichaltrigkeit von Phosphoriten und Säugetierresten spricht ferner der Umstand, daß sie, im Gegensatz zu allen dort gefundenen unteroligocänen Fossilresten, nicht an Phosphoritknollen haften oder von solchen umschlossen sind.

Als primäre Lagerstätte des *Lophiodon* aff. *rhinocerodes* Rütimeyer und des *Propalaeotherium parvulum* Laurillard kommt doch nur eine terrestrische alttertiäre Ablagerung in Betracht, die man natürlicherweise nur in der älteren Braunkohle oder sie begleitenden Schichten finden kann. Direkt für Braunkohle spricht der Umstand, daß das Dentin der Zähne in den meisten Fällen tief dunkelbraun bis tief schwarz gefärbt ist.

Da man sich dieser Folgerung kaum verschließen kann, so muß aus dem Vorkommen zweier eocäner Säugetiergattungen in der alten Phosphoritlagerstätte der weitere Schluß gezogen werden,

---

[1]) Harbort, a. a. O. Königslutter, S. 238. — a. a. O. Bl. Süpplingen, S. 62. — Schmierer, Bl. Helmstedt. Erläut. geol. Karte Preußen. Lief. 85, S. 49; Bl. Weferlingen, Ebenda, S. 32. 1915.

daß auch die Helmstedter Braunkohlenablagerungen eocänes Alter besitzen. Es wird von der definitiven Bestimmung der von mir vorläufig *Lophiodon* aff. *rhinocerodes* benannten Reste abhängen, ob Mittel- oder Ober-Eocän[1]) vorliegt.

Hoffen wir, daß durch Auffinden von Säugetieren in der Braunkohle unsere Schlußfolgerungen bestätigt werden und unsere bisher nur sehr dürftige Kenntnis der eocänen Fauna bald erweitert wird.

[1]) Siehe oben S. 182.

Druckfertig abgeschlossen am 26. April 1916, Druck verfügt am 2. September 1916.

Über Oxford-Geschiebe aus Pommern.

Von Herrn **W. Kegel** in Berlin.

Hierzu Tafel 23, 24 und 2 Textfiguren.

Einleitung.

In seiner übersichtlichen Darstellung der Geologie Pommerns[1]) macht Deecke auf die Lücke aufmerksam, die in unserer Kenntnis des pommerschen Oberen Jura gerade an seiner Basis klafft. Durch die eingehenden Untersuchungen von Martin Schmidt[2]) ist als tiefster Horizont anstehenden Gesteins Oberoxford nachgewiesen. Indes konnte doch Schmidt bereits feststellen, daß auch Unteroxford im Balticum existiert haben muß, und zwar an der Hand eines Geschiebes, in dem er[3]) *Peltoceras* cf. *interscissum* Uhl., und eines zweiten, in dem er *Cardioceras cordatum* erkannte. Deecke geht dann einen Schritt weiter, indem er[4]) in die Lücke auch die aus Pommern und Brandenburg besonders reichlich bekannten losen Korallenstöcke der *Thamnastraea* (*Centrastraea*) *concinna* Gf. sp. fragweise einordnet. Doch läßt er noch die Möglichkeit bestehen, daß die Koralle einem jüngeren Horizont, etwa dem Kimmeridge, angehören könne.

Von Interesse für die weitere Klärung der angeschnittenen Fragen, insbesondere auch der Deutung der Meeresverhältnisse an

[1]) Deecke, Geologie von Pommern. 1907.

[2]) Über Oberen Jura in Pommern. Abhandl. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 41. 1905.

[3]) Ebenda, S. 22.

[4]) a. a. O. Deecke, S. 47.

der Basis des Oberen Jura ist nun ein Fund, den Herr Johannes Böhm vor einer Reihe von Jahren in der Nähe der bekannten Jura-Ablagerungen von Klemmen in Hinterpommern machte. Im Diluvium, im Hangenden der dort aufgeschlossenen Juraschichten fand er mehrere Jura-Geschiebe, die sich durch ihre petrographische Ausbildung als einem Horizont entstammend auswiesen. In diesen Blöcken fand er mehrere vergleichsweise gut erhaltene Ammonitenreste, die eine sichere Bestimmung zuließen, auf Grund der sich das Gestein als der Zone des *Cardioceras cordatum* angehörig erwies. Bei einem Besuche des Klemmener Juravorkommens im Herbst 1913 gelang es mir, noch einige weitere Stücke des gleichen Gesteins zu erhalten, und im Jahre 1914 fand ebendort ein eifriger Sammler von Sedimentärgeschieben, Herr Ludewig, einige weitere Blöcke, die er dem Geologischen Landesmuseum in dankenswerter Weise zum Geschenk machte. Herr Johannes Böhm überließ mir seine Funde zur Bearbeitung; ich sage ihm auch an dieser Stelle dafür meinen verbindlichsten Dank.

Das Gestein scheint auch Deecke bereits bekannt gewesen zu sein, freilich ohne Leit-Fossilien. Folgende Stelle deutet darauf hin, wie aus dem Folgenden sich ergeben wird; er schreibt a. a. O. S. 47/48: »Die Schichten zwischen dem Oberen Callovien und den Sandkalken des Oberen Oxford von Klemmen kennen wir nicht. Vielleicht sind in diese Lücke die losen Korallen einzuordnen, welche . . . als Geschiebe über die südlichen und westlichen Teile Norddeutschlands bis zur Elbe verstreut wurden. Ich meine die bis kopfgroßen, stets angebohrten Knollen von *Thamnastraea* (*Centrastraea*) *concinna* Gf. sp. mit gelblich-weißer Farbe und mit sandig-eisenschüssiger Ausfüllungsmasse der Bohrlöcher. In den letzteren stecken oft die losen Doppelschalen von *Gastrochaena Deshaysea* Buv. und *G. Moreana* Buv., in dem Zement beobachtete ich kleine Cerithien, *Trochus*-Arten, *Patella* aff. *virdunensis* Buv. und *Pecten fibrosus* Sow. Neuerdings erhielt ich von Klemmen lose Blöcke, die in einer ähnlichen Grundmasse zahlreiche runde Kugeln von grobem Sande umschlossen nebst allerlei Trümmern von Thamnastraeen, so daß wir da-

mit vielleicht einen Anhaltspunkt für das Aussehen dieser Lagen bekommen.«

Bei dem mir zur Untersuchung vorliegenden Gestein handelt es sich um einen ziemlich feinkörnigen Sandstein, der neben einem reichlichen Tongehalt auch eine bemerkenswerte Kalkmenge besitzt und überdies durch Glimmerführung ausgezeichnet ist. Das Gestein, das eine graubraune Farbe besitzt, umschließt zahlreiche bezeichnende Gerölle eines stets gleichartigen, grobkörnigen, hellgrauen Kalksandsteins. Diese Gerölle haben häufig fast Kugelgestalt, sind aber bisweilen auch gestreckt. Gewöhnlich von Hasel- bis Walnußgröße, können sie jedoch bis 6 cm Durchmesser erreichen, wobei sie eine unregelmäßigere, doch stets vollkommen abgerundete Form annehmen. Von der Verwitterung sind die Gerölle leichter ergriffen worden als das umgebende Gestein, was wohl in dem gröberen Korn und dem reicheren, kalkigen Bindemittel seinen Grund hat. Ich halte dies Gestein für dasselbe, welches Deecke an der oben angeführten Stelle beschrieben hat, nur dürfte es sich hier zum Teil um frischere Stücke handeln. Alle Blöcke fanden sich in räumlicher Nähe beisammen im Diluvium des Kalkbruchs bei Klemmen. Das Diluvium der weiteren Umgebung dieses Juravorkommens ist durch besonders reichliche Beimischung von Geschieben lokaler Herkunft ausgezeichnet. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß unsere an dieser Stelle ziemlich reichlich auftretenden Blöcke keinen sehr weiten Weg zurückgelegt haben, daß also ihr Anstehendes in geringer Entfernung unter dem bedeckenden Diluvium zu suchen ist.

Die Blöcke haben die im folgenden beschriebenen Versteinerungen geliefert. Die Fossilien liegen meist in Steinkern-Erhaltung vor, insbesondere haben die Ammoniten keine Schalenreste mehr bewahrt. Dagegen haben die Zweischaler zum Teil noch Reste der Kalkschale, wie die Austern und *Pecten*-Arten. Besonders ungünstig war stets die Erhaltung der nicht seltenen Trigonien, die in keinem Falle die Kalkschalen bewahrt haben; gerade die Abdrücke dieser Formen sind meist zudem stark überkrustet, so daß die Bestimmung unmöglich wurde.

Paläontologischer Teil.

Cardioceras cordatum Sow. sp. var. n. baltica.

Taf. 24, Fig. 2a, b.

Vergl. 1905. *A. cordatus* Sow., Palaeontologia universalis, Ser. II, Fasc. 1, p. 94a, Taf. 94.

In Steinkernerhaltung liegt ein *Cardioceras* vor. Bei der großen Mannigfaltigkeit der Formen dieser Gattung war es nicht leicht, das Stück mit Sicherheit zu bestimmen, obwohl seine Erhaltung verhältnismäßig gut ist. Eine Durchsicht der Literatur ergibt zudem, daß die Autoren oft recht verschiedene Dinge mit gleichen Namen belegt haben.

Zunächst sei festgestellt, daß die Form von Klemmen den Figuren P_4 und P_{4a} der Palaeontologia universalis am nächsten steht. Der Grad der Einrollung ist derselbe, ebenso das Verhältnis von Höhe des Umganges zum Durchmesser des ganzen Stückes. Das vorliegende Stück ist etwas kleiner, da es etwa $^1/_2$ Umgang weniger zählt als das von Sowerby abgebildete entsprechende Exemplar. An den korrespondierenden Stellen entsprechen aber die Maße, besonders auch die der sichtbaren Teile der inneren Umgänge vollständig. Der Mündungsquerschnitt zeigt ebenfalls weitgehende Übereinstimmung; das Verhältnis von Höhe zu Breite ist dasselbe. Die Gestalt der Schale ist also bei beiden Stücken nahezu die gleiche.

Die wesentlichen Unterschiede liegen in der Skulptur. Zunächst zählt das Original Sowerby's auf einem Umgang nur 15 primäre Rippen, die der Abbildung zufolge leicht S-förmig gebogen von der Naht bis etwas über die Mitte der Flanken hinaufreichen. Hier zählt man dagegen 25 Rippen dieser Art mit etwas geringerer Biegung; auch sind sie etwas kürzer, da sie nicht die Mitte der Flanken erreichen. Bereits vorher tritt eine Anschwellung der Rippe auf, die sich in der Längsrichtung mehr als zur Seite bemerkbar macht. Von dem Punkte der stärksten Anschwellung, der etwas unterhalb der Flankenmitte liegt, strahlen zwei sekundäre Rippen aus, so, daß die eine die unmittelbare Fortsetzung

der primären Rippe bildet, während die zweite durch eine kleine Verflachung an ihrem unteren Ende etwas von der ersten getrennt scheint. Dieser Eindruck wird dadurch verstärkt, daß sich die knotenartige Anschwellung nach oben in die, die Fortsetzung der primären bildende Rippe hineinerstreckt, die sich dann wieder verflacht. In der Regel ist es die vordere, welche die primäre Rippe fortsetzt, ausnahmsweise auch die hintere; in einem Falle, in dem drei sekundäre Rippen entstehen, ist es die mittlere; in einem andern Falle findet überhaupt keine Teilung statt. Im weiteren Verlauf biegt die vordere Teilrippe kaum, die zweite stärker nach hinten aus; sie schwellen dann etwa bei $^3/_4$ der Flankenhöhe wiederum an, ohne jedoch eine ausgeprägte Knotenreihe zu bilden. In der Mitte dieser zweiten Verdickung biegen die Rippen plötzlich um und ziehen schräg nach vorn über den Kiel, auf dem sie sich ein drittes Mal verdicken. Der Querschnitt der Rippen zeigt im allgemeinen vorn einen etwas steileren Abfall; auf dem Kiel ist jedoch sehr regelmäßig Vorder- und Hinterabfall gleich. In dieser Ausbildung liegen wesentliche Unterschiede gegenüber dem Original Sowerby's. Dort treten anscheinend meist drei Teilrippen auf, von denen aber 2 mehr als eingeschobene, denn als dichotomierende Rippen aufzufassen sind; und dann kommt eine abermalige Spaltung bezw. Einschiebung gelegentlich in der Nähe des Kieles vor, ebenso wie dies auch von der Figur 2 (bezw. H_2) bei Sowerby gesagt wird.

Durch diese Rippenbildung gewinnt die Form ein anderes Aussehen als die Sowerby's; es erscheint mir daher nicht gerechtfertigt, beide trotz der weitgehenden Übereinstimmung im übrigen Bau zu vereinigen.

Bei dem Studium der Literatur über unsere Gattung zeigt es sich, wie verschieden weit die einzelnen Autoren in ihrer Auffassung von der Variationsbreite der einzelnen Arten gegangen sind. Um Ordnung in die dadurch entstandene Verwirrung zu bringen, bedarf es einer monographischen Bearbeitung des ganzen Geschlechts. Vermutlich wird sich dann sowohl die Selbständigkeit der vorliegenden Art wie auch der beiden von Sowerby

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

unter dem Namen des *A. cordatus* zusammengefaßten Arten ergeben.

Von verwandten Arten steht zweifellos *A. vertebrale* Sow.[1]) sehr nahe. Während die Rippenbildung sehr ähnlich ist, ist der übrige Schalenbau durch die größere Dicke der Windungen, den demgemäß stumpferen Kiel und den geringeren Grad der Einrollung als abweichend hinreichend bestimmt. Immerhin läßt sich das vorliegende Stück als ein Bindeglied zwischen *C. cordatum* Sow. und *C. vertebrale* Sow. ansehen.

d'Orbigny[2]) bildet eine Form als *A. cordatus* ab, die unserer Art nahesteht. Freilich liegt die untere Knotenreihe höher und auch der Bau der Knoten selber scheint anders zu sein. Nikitin[3]) hält diese Figur d'Orbigny's mit seiner Figur 18 auf Taf. 2 zusammen für *A. vertebrale* Sow. Die Beschreibung Nikitin's stimmt zu unserer Art besser als seine Abbildung, die sich mit jener z. T. in Widerspruch befindet. Die Zugehörigkeit dieser Formen zu *C. vertebrale* Sow. scheint mir nicht sicher.

Von den zahlreichen Abbildungen, die de Loriol in seinen Arbeiten über Oxford des Schweizer Jura von *Cardioceras cordatum* gibt, könnte eine[4]) zu unserer Art gehören. Im übrigen sei bemerkt, daß gerade de Loriol in der Fassung der Diagnose von *C. cordatum* Sow. am weitesten gegangen ist.

Mit unserer Form für artgleich halte ich ein von Lahusen[5]) als *C. cordatum* Sow. abgebildetes Stück. Während der Querschnitt der Mündung etwas schmäler zu sein scheint, ist die Skulptur doch dieselbe, obschon auf einen Umgang nur 21 primäre Rippen kommen.

[1]) a. a. O. Palaeontologia universalis, p. 93, Taf. 93.

[2]) d'Orbigny, Paléontologie française. Terrains oolithiques ou jurassiques. Vol. I, Taf. 194, Fig. 2. 1842.

[3]) Nikitin, Die Jura-Ablagerung zwischen Rybinsk, Mologa und Myschkin. Mém. Akad. Imp. scienc. St. Pétersbourg, Tome XXVIII, Nr. 5, S. 57. 1881.

[4]) de Loriol, Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou zone à Ammonites Renggeri du Jura bernois. Abhandl. Schweiz. paläont. Ges. Vol. XXV, Taf. 2, Fig. 11. 1898.

[5]) Lahusen, Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjasanschen Gouvernements. Mém. Comité géol., Vol. I, Taf. 5, Fig. 4a, b. 1883.

Unter der Bezeichnung *C. vertebrale* Sow. versteht Ilovaïsky[1]) zwei Formen, die er als Var. A und B trennt. Die Var. A (Fig. 31) gehört zu unserer Form, während ich B (Fig. 32) mit der *C. vertebrale* der Palaeontologia universalis zusammenstellen möchte. Besonders die Rippenbildung der Var. A spricht für meine Auffassung. Nahe steht unserer Art anscheinend auch das als *C. Zenaïdae* Ilov. auf der gleichen Tafel Fig. 34 abgebildete Stück; leider ist es zu einer sicheren Beurteilung zu unvollständig.

Nahe kommt unserer Art noch *Cardioceras cordatum* Sow. bei Borissjak[2]).

Ferner sei noch hingewiesen auf das von Boden[3]) als *C. vertebrale* Sow. var. *densiplicata* Boden abgebildete Stück. Boden's Form ist etwas flacher als unsere Varietät, zeigt aber hinsichtlich der Rippenbildung bemerkenswerte Anklänge.

Zu *Cardioceras* ist eine in Amerika von Meek und Hayden aufgestellte Art zu rechnen: *Amaltheus cordiformis*. Die unter dieser Bezeichnung dort verstandenen Formen verteilen sich auf die Gruppe des *C. cordatum* Sow. So scheint das von Whitfield und Hovey[4]) abgebildete, vollständiger erhaltene Stück unserer Form nahe verwandt zu sein, während das bei dem zweiten Exemplar auf derselben Tafel unsicher bleibt.

Die Betrachtung der angeführten Literatur ergibt ebenfalls, daß die vorliegende Varietät eine Mittelstellung zwischen *C. cordatum* Sow. und *vertebrale* Sow. einnimmt. Da diese Formen den gleichen Horizont einnehmen, so darf auch für unsere Varietät das gleiche Alter gefolgert werden.

---

[1]) Ilovaïsky, L'Oxfordien et le Séquanien des gouvernements de Moscou et de Riasan. Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. Nouv. Sér. Tome XVII, S. 268, Taf. 10, Fig. 31, 32. 1903.

[2]) Borissjak, Die Fauna des Donez-Jura. I. Cephalopoda. Mém. Comité géol., Nouv. Sér., Livr. 37, Taf. 1, Fig. 8. 1908.

[3]) Whitfield and Hovey, Remarks on Jurassic Fossils of the Black Hills. Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. Vol. XXII, Taf. 53. 1906.

[4]) Boden, Die Fauna des Unteren Oxford von Popilany in Litauen. Geolog. u. Paläont. Abhandl., N. F., Bd. X, S. 37, Taf. 1, Fig. 14. 1911.

2. Peltoceras torosum Opp. sp.

1898. *Peltoceras torosum* de Loriol, Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou Zone à Ammonites Renggeri du Jura bernois. Abhandl. Schweiz. paläont. Ges., Vol. XXV, S. 95, Taf. 7, Fig. 4 u. 5. (Dort ältere Literatur.)

1907. *Peltoceras torosum* Neumann, Die Oxfordfauna von Cetechowitz. Beitr. zur Paläont. u. Geologie Österr.-Ung. u. des Orients, Bd. XX, S. 49.

Es liegen mehrere Bruchstücke vor, eines mit dem Abdruck des größten Teils der inneren Windungen, von dem sich ein leidlich guter Abguß herstellen ließ. Die Beschreibung Bukowski's[1]) läßt sich fast Wort für Wort auf diese Stücke übertragen. Auch hier scheint eine Annäherung an *P. arduennense* d'Orb. vorzuliegen, mit dem die vorliegende Art zu vereinigen jedoch Bedenken bestehen. Der Querschnitt ist rundlich, bei den äußeren Umgängen oval. Die Rippen spalten meist in der Flankenmitte und auf dem äußeren Umgang gar nicht. Auf dessen Flanke wird die Rückwärtsbiegung immer stärker und in gleichem Maße wird die Anschwellung auf der Siphonalseite, die gleich oberhalb der Umbiegungsstelle einsetzt, kräftiger. Insbesondere die Form des Querschnitts verleiht der Art ihre Selbständigkeit gegenüber *P. arduennense* d'Orb.

3. Peltoceras arduennense d'Orb. sp.

1898. *Peltoceras arduennense* de Loriol, Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou Zone à Ammonites Renggeri du Jura bernois. Abhandl. Schweiz. paläont. Ges., Vol. XXV, S. 91, Taf. 7, Fig. 3. (Dort ältere Literatur.)

1907. *Peltoceras arduennense* Neumann, Die Oxfordfauna von Cetechowitz. Beitr. zur Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. des Orients, Bd. XX, S. 51.

1907. *Peltoceras arduennense* G. Boehm, Oxford des Wai Galo. Palaeontographica, Suppl. IV, 2, S. 104, Taf. 30, Fig. 1 u. 2.

Mehrere Bruchstücke dieser Art liegen vor, darunter ein größeres eines äußeren Umgangs und eines mit inneren Windungen. Namentlich letzteres läßt das Annulare-torosum-Stadium der Art deutlich erkennen. Bei einer Höhe des Umgangs von Naht bis

[1]) Bukowski, Jura von Czenstochau. Beitr. zur Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. des Orients, Bd. V, S. 161, Taf. 30, Fig. 6.

Bug von 1,4 cm tritt der Arduennense-Charakter hervor. Die Flanken werden abgeflacht und die abgerundet-trapezähnliche Form der Art tritt heraus. Die Rippen lassen ein schmales Nabelband frei, setzen dann sehr scharf mit kurzem nach vorn konkavem Bogen auf und dichotomieren unweit ihres Beginns. Ungeteilte Rippen sind selten. Die Rückbiegung in der Mitte wird mit zunehmender Größe der Schale deutlicher. Auf dem Bug tritt eine geringere Anschwellung der Rippen hervor als bei der vorigen Art. Recht gut stimmen die vorliegenden Stücke mit den Abbildungen G. Boehm's überein, und auch die Originalfigur bei d'Orbigny[1]) zeigt weitestgehende Übereinstimmung; bis zu einem gewissen Grade — wegen der Unvollständigkeit des Materials und der Abbildungen — auch die von Uhlig[2]) und F. Roemer[3]). Weniger zweifelsfrei läßt sich das von der Abbildung bei Waagen[4]) sagen.

4. Peltoceras J. Böhmi n. sp.

Taf. 24, Fig. 1 a, b, Textfigur 1.

1898. *Peltoceras* cf. *interscissum* de Loriol, Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou Zone à Ammonites Renggeri du Jura bernois. Abhandl. Schweiz. paläont. Ges., Vol. XXV, S. 104, Taf. 7, Fig. 9 u. 18.

In einem Bruchstück liegt ein *Peltoceras* vor, das aus dem Grunde eine vollständige Beschreibung gestattet, weil glücklicherweise ein etwa einem Drittel der Schale entsprechender Sektor in gutem Zustande erhalten geblieben ist. Außerdem noch ein zweites Bruchstück.

Durchmesser des Steinkerns	172 mm		
Entsprechende Nabelweite	72 »		
» Höhe des letzten Umganges (von der Naht aus gemessen)	51 »	}	Wohnkammer?
» Dicke des letzten Umganges	38 »	}	

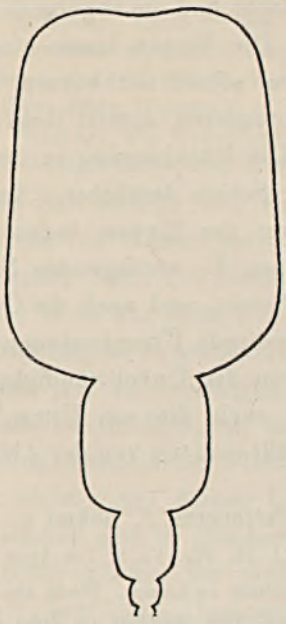
[1]) a. a. O. d'Orbigny, Pal. franç., Terr. jur., Vol I., p. 500, Taf. 185.

[2]) Uhlig, Die Jurabildungen von Brünn. Beitr. zur Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. des Orients, Bd. I, S. 161, Taf. 13, Fig. 13. 1882.

[3]) F. Roemer, Geologie von Oberschlesien, S. 243, Taf. 22, Fig. 1 u. 2. 1870.

[4]) W. Waagen, Jurassic Fauna of Kutch. Palaeontologia Indica, Ser. IX, Vol. I, S. 79, Taf. 16, Fig. 2. 1875.

Figur 1.



Peltoceras J. Böhmi n. sp.

Bis zu einer Höhe von 6 mm ist die Windung nahezu kreisrund und mit zahlreichen, feinen, in der Nähe der Naht dichotomierenden Rippchen bedeckt. Bei dem folgenden Umgang, der eine Höhe von Naht zu Naht von 10 mm erreicht, wird der Querschnitt schon höher. Die Rippen lassen an ihrem Unterende bereits deutlich eine Vorwärtsbiegung erkennen, die Dichotomierungsstelle ist auf die Seite hinaufgerückt und liegt etwas unter der Mitte. Diese Ausbildung der Rippen wird im folgenden noch stärker betont und erreicht ihre schönste Entwicklung auf dem vorletzten Umgang, der bei unserem Stück eine Höhe von 25 mm und eine Dicke von 17 mm hat. An der nahezu senkrecht zur Naht abfallenden Flanke lassen sie nächst dieser ein schmales Band frei und setzen dann mit nach vorn geöffnetem Bogen ein. Dieser gebogene Teil der Rippen ist durch besondere Schärfe ausgezeichnet. Die rückwärts gerichtete Schneide besitzt vorn einen

flacheren Abfall. Sobald die Rippe die flache Flanke erreicht hat, schwillt sie in ihrer Längsrichtung an, doch ohne Knoten zu bilden. An dieser Anschwellung findet zugleich das Dichotomieren statt. Ein kleiner Teil der Rippen bleibt ungespalten, vereinzelt machen auch Sekundär-Rippen den Eindruck, als seien sie nicht durch Spaltung, sondern durch Einschiebung entstanden. Der weitere, geradlinige Verlauf der gerundeten Rippen wird nur durch eine geringfügige Rückbiegung unweit des Buges etwas abgeändert. Während nun die Rippen noch bei einem Gesamt-Schalen-Durchmesser von 50 – 60 mm den Rücken zwar etwas verstärkt, aber doch in gleichmäßigem Verlauf überziehen, tritt etwas später im Zusammenhang mit einer kleinen Vorwärtsbiegung des obersten Rippenstückes eine Anschwellung desselben in Verbindung mit einer medianen Einsenkung und Abschwächung auf dem Rücken auf. Konstant und für unsere Art bezeichnend wird dies Verhalten auf dem letzten, z. T. wohl der Wohnkammer angehörenden Umgang.

Dieser besitzt einen hoch-trapezförmigen Querschnitt, dessen größte Breite noch etwas unter dem untersten Drittel der Höhe liegt. Er umfaßt den vorhergehenden Umgang nur sehr wenig. Die Höhe, gemessen von der vorhergehenden Windung ab, ergibt von der oben angegebenen Zahl eine Differenz von höchstens 3 mm. Die Rippen besitzen ihrer Größe entsprechend plumpere Gestalt, verlaufen hier vollkommen geradlinig, radial über die flache Flanke und biegen, sobald sie den abgeflachten Bug erreicht haben, etwas nach vorn aus, verbreitern und verdicken sich knopfartig und verschwinden fast vollständig auf der Mitte des Rückens, so daß hier eine seichte Furche angedeutet ist. Von einer Dorn- oder Knotenbildung kann selbst bei der letzten sichtbaren Rippe keine Rede sein. Von weiteren Skulpturelementen sind feine, den Rippen ungefähr parallel verlaufende, als Anwachslinien zu deutende Verzierungen zu erwähnen, die sich auch auf dem vorliegenden Steinkern und Abdruck der Wohnkammer erhalten haben.

Von der Lobenlinie ist nichts zu erkennen. Und da der letzte Umgang dieselbe Rippenbildung, insbesondere auf dem Bug, fast unverändert beibehält, so ist nicht anzunehmen, daß auf dem

noch fehlenden, geringen Schalenrest eine Änderung der Skulptur stattfinden könnte. Dieser Umstand spricht neben anderen gegen eine Vereinigung mit der im folgenden als *Peltoceras* sp. beschriebenen Art.

Von bisher bekannt gemachten Formen stelle ich die von de Loriol aus dem Unteren Oxford des Berner Jura abgebildeten und als *P.* cf. *interscissum* bezeichneten Stücke zu der eben beschriebenen Art. In den Maßverhältnissen stimmen die Abbildungen mit dem vorliegenden Stück etwa überein. Man muß berücksichtigen, daß es sich dort um die inneren Umgänge handelt. Es gleichen auch Zahl und Form der Rippen denen der vorliegenden Art.

Daß die Art mit dem typischen *P. interscissum* Uhlig nichts zu tun hat, lehrt ein Vergleich mit der Originalabbildung dieser Art bei Uhlig[1]). Der Querschnitt ist anders und die Rippen ebenfalls. Vor allem fehlt diesen die konkave Einbiegung am unteren Ende, auch der übrige Verlauf zeigt, namentlich auf dem Rücken, Abweichungen. Näher steht dagegen unserer Art das von Bukowski[2]) als *P.* cf. *interscissum* abgebildete Bruchstück.

Was die verwandtschaftlichen Beziehungen angeht, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß *P. J. Böhmi* insoweit in die von Waagen[3]) u. a. aufgestellte *interscissum-propinquum-Eugenii*-Reihe gehört, als diese Reihe von ihm ihren Ausgang nimmt. Mehr spricht dafür, daß *P. J. Böhmi* in die Reihe des *P. Constantii* d'Orb. einzugliedern ist. Neumann[4]) hat die Entwicklung von *P. Constantii* d'Orb. genau verfolgt. Ein Vergleich der dort gegebenen Beschreibung zeigt die weitgehende Übereinstimmung mit unserer Art in bezug auf die inneren Windungen. Die artlichen Unterschiede treten erst auf der Wohnkammer hervor und geben sich vor allem in dem Fehlen jeglicher knoten- oder dornartiger Verzierungen zu erkennen.

---

[1]) Uhlig, Jura von Brünn, Taf. 14, Fig. 2.
[2]) Bukowski, Jura von Czenstochau, S. 162, Taf. 30, Fig. 5.
[3]) W. Waagen, Jurassic Fauna of Kutch, S. 75 ff.
[4]) Neumann, Oxfordfauna von Cetechowitz, S. 55.

Auf Grund der ontogenetischen Verhältnisse hat Neumann[1]) die Glieder der *Constantii*-Gruppe in folgende Reihe gebracht: *P. annulare* Rein., *P. torosum* Opp., *P. interruptum* Neum., *P. bidens* Waag., *P. Constantii* d'Orb. *P. J. Böhmi* wäre in dieser Reihe zwischen *P. interruptum* Neum. und *P. bidens* Waag. einzuordnen. Die von W. Waagen[2]) gegebenen Abbildungen (Fig. 3 u. 4) innerer Windungen von *P. bidens* Waag. zeigen die Verwandtschaft zu dieser ebenso wie die Beschreibung von Neumann die Beziehungen zu *P. interruptum* Neum. ergibt. Diese stellt die phylogenetisch ältere, jene die jüngere Art dar, wobei die jüngere Art das ausgewachsene Stadium der nächst älteren in der eigenen Entwicklung andeutet.

Ferner läßt Neumann die *Eugenii*-Reihe von *P. bidens* Waag. abzweigen. Nunmehr scheint es mir richtiger, diese Reihe an *P. J. Böhmi* anzugliedern. Wir erhalten dann eine direkte Folge von *P. J. Böhmi* über *P. interscissum* Uhl., *P. propinquum* Waag. zu *P. Eugenii* Rasp. Diese verwandtschaftlichen Verhältnisse hat auch de Loriol angedeutet, indem er das oben zu unserer Art gezogene Stück als *P.* cf. *interscissum* bezeichnete.

5. Peltoceras sp.

Taf. 23, Fig. 1.

Einem günstigen Zufall ist es zu danken, daß eine weitere Art bekannt geworden ist. In einer Schlacke, die bereits den Ofen verlassen hatte, hat sich das Bruchstück eines großen Ammoniten gefunden, dessen Muttergestein trotz der starken Feuerwirkung noch deutlich an den eingeschlossenen Geröllen seinen Ursprung erkennen läßt. Ich trage daher kein Bedenken, das Stück hier mit aufzuführen, zumal dies auch seine nahe Verwandtschaft zu der eben beschriebenen Art rechtfertigt.

Der Abdruck der einen Schalenseite ist zwar zum größten Teil erhalten, hat aber besonders stark gelitten. Immerhin zeigt er auf dem vorletzten Umgang gedrängt stehende gerade, radial

[1]) Neumann, Oxfordfauna von Cetechowitz, S. 49.
[2]) W. Waagen, Jurassic Fauna of Kutch, Taf. 15.

verlaufende Rippen, die meist in der Nähe der Naht schon dichotomieren.

Daneben ist eine halbe Windung des Steinkerns und noch ein kleineres Stück des vorletzten Umganges erhalten. Der Querschnitt besitzt bei einer Höhe von 55 mm eine Dicke von 36 mm, die etwa an der Stelle des ersten Drittels über der Naht liegt. Die Rippen auf diesem äußeren, noch den Luftkammern angehörenden Windungsstück setzen genau wie bei der vorigen Art an, lassen zunächst ein Band an der Naht frei, bilden einen nach vorn offenen kleinen Bogen und ziehen dann radial über die flache Flanke. Am Bug tritt jedoch keine knopfförmige Verdickung auf, sondern an deren Stelle bilden sich, ursprünglich im Verlauf der Rippen, später sich noch mehr nach vorn verschiebend, zwei kegelförmige Knoten aus, von denen der kleinere etwa auf der von Flanke und Bug gebildeten stumpfen Kante sitzt. In der Mittellinie des Buges bleibt trotz der Einsenkung eine schwache rippenartige Verbindung zwischen den beiden Innenknoten vorhanden.

Es kann nicht zweifelhaft sein, daß diese Rippen eine Weiterbildung der bei der vorigen Art geschilderten Ausbildung darstellen, da die Knotenbildung ihrer Anlage nach sich deutlich als solche zu erkennen gibt. Das Stadium der vorigen Art in ihrem ausgebildeten Zustand konnte hier nicht beobachtet werden, da gerade das betreffende Stück fehlt. Es kann aber nur $^1/_3$ Umgang eingenommen haben, da weiter rückwärts ein kleines Bruchstück bereits einen primitiveren Charakter der Rippen erkennen läßt. Dieser Umstand stützt auch die oben wiedergegebene Ansicht, daß bei *P. J. Böhmi* n. sp. eine über die geschilderte Form hinausgehende Entwicklung der Skulptur, in der Richtung der bei dem vorliegenden Stück zu beobachtenden, nicht erfolgt. Von weiteren Unterschieden ist nur noch zu erwähnen, daß bei dem hier beschriebenen Stück der Nabel noch eine größere Weite besessen haben muß. An der Innenseite der Windung ist ein Eindruck der vorhergehenden Windung nicht zu beobachten. Diese ist vielmehr vollkommen glatt.

Nicht unerwähnt bleiben darf, daß augenscheinlich durch die

Feuerwirkung Teile der Lobenlinie auf dem äußersten Umgang herauspräpariert worden sind. Neben dem zweispitzigen Externlobus ist der tiefe Laterallobus leidlich gut zu verfolgen, während der breite Externsattel nur Andeutungen hinterlassen hat.

Die vorliegende Art ist als naher Verwandter der vorigen zu betrachten, doch gestattet die mangelhafte Erhaltung nicht die genaue Zurechnung zu einer bekannten Art. Immerhin läßt sich feststellen, daß die Form der *Eugenii*-Reihe, wie sie oben nach dem Vorgange von Neumann aufgefaßt wurde, zugehört und deren Anfangsgliedern nahesteht.

6. Peltoceras cf. interscissum Uhlig.

1905. *Peltoceras* cf. *interscissum* Mart. Schmidt, Über Oberen Jura in Pommern. Abhandl. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst, N. F., Heft 42, S. 22.

Unter diesem Namen erwähnt Martin Schmidt ein *Peltoceras*-Bruchstück, das nach einem Vergleich mit dem vorliegenden Gestein zu diesem gezählt werden muß. Es wurde ebenfalls in Klemmen gefunden. Das isolierte kleine Stück ist weit mehr verwittert als die übrigen Geschiebe und infolgedessen lebhaft braun gefärbt, zeigt aber in der Körnung und Glimmerführung das gleiche Verhalten. Zur Bestimmung Martin Schmidt's habe ich nur hinzuzusetzen, daß es mit *Peltoceras J. Böhmi* n. sp. nicht artgleich ist.

7. Peltoceras Eugenii Raspail.

Taf. 23, Fig. 2.

1898. *Peltoceras Eugenii* de Loriol, Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou Zone à Ammonites Renggeri du Jura bernois. Abhandl. Schweiz. paläont. Ges. Vol. XXV, S. 99, Taf. 7, Fig. 8 u. 19. (Dort ältere Literatur.)

1907. *Peltoceras Eugenii* Neumann, Die Oxfordfauna von Cetechowitz. Beitr. zur Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. des Orients, Bd. XX, S. 54.

Die Abdrücke zweier Exemplare und der teilweise erhaltene Steinkern des einen sind hierher zu stellen.

Von allen mir zu Gesicht gekommenen Abbildungen stimmen am besten die von d'Orbigny[1]) mit unseren Stücken überein. Die

[1]) a. a. O. d'Orbigny, Pal. franç., Terr. jur. Vol. I, S. 503, Taf. 187.

inneren Windungen sind an beiden Abdrücken nicht mehr erhalten, so daß das Verhalten der Rippen im Jugendzustand nicht zu beobachten ist. Während das eine Stück eine Spaltung der Rippen überhaupt nicht mehr zeigt, ist an dem andern eine solche in zwei Fällen zu beobachten. Bei den Abbildungen d'Orbigny's ist diese Teilung auf dem entsprechenden Stadium noch häufiger.

Die Bildung der Knoten auf den Rippen der äußeren Umgänge weicht etwas von den Abbildungen ab, indem von den beiden halb verschmolzenen Knoten des Buges der der Externseite zunächst liegende kräftiger als der andere wird; infolgedessen ist auch die Vertiefung in der Mitte der Externseite stärker. Beides bildet sich im Laufe des Wachstums erst stärker heraus.

Die in der Nähe des Nabels liegende Knotenreihe hat etwas höhere Lage als die Abbildung bei d'Orbigny zeigt und entspricht in diesem Verhalten der Abbildung, die Nikitin[1]) von der Form gibt.

Zahl der Rippen auf einem Umgang: 28.

Spuren einer feineren Skulptur, wie sie Raspail angibt, sind nicht vorhanden.

Im übrigen ist die Ähnlichkeit unserer Stücke mit den vorhandenen Abbildungen, soweit sie die äußeren Umgänge darstellen, sehr groß.

Für das Verbreitungsgebiet unserer Art, wie überhaupt der Peltoceren, ist es immerhin interessant, daß die Gattung im Jura von Popilany (vergl. Boden[2]), zu fehlen scheint.

8. Avicula (Oxytoma) cf. Münsteri Bronn.

Vergl. Ilovaïsky, L'Oxfordien et le Séquanien des gouvernements de Moscou et de Riasan. Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou. Nouv. Sér. Tome XVII, S. 252, Taf. 8, Fig. 18, 19. 1903. (Dort ältere Literatur.)

Eine linke Klappe erlaubt mit einiger Sicherheit die Zurechnung zu dieser Art. Der allein vorhandene Kern zeigt von der Skulptur die primären Radialrippen und einige Andeutungen der

[1]) Nikitin, Die Cephalopodenfauna der Jurabildungen des Gouvernements Kostroma, S. 54, Taf. 7, Fig. 31.

[2]) Boden, Fauna des unteren Oxford von Popilany.

schwachen Zwischenrippen. Zu einer genaueren Bestimmung ist der Rest zu dürftig.

9. Pseudomonotis sp.

Taf. 24, Fig. 3a und 3b.

In mehreren Exemplaren liegt eine *Pseudomonotis* vor, von der leider nur linke Schalen gefunden sind. Obschon diese eine genaue Beschreibung gestatten, ist es bei dem Fehlen der Gegenklappe doch nicht angängig, die Art festzulegen.

Die Stücke bleiben etwas kleiner als die bekannte *Ps. echinata* Sow. Zwei Exemplare geben folgende Maßzahlen:

Höhe der Schale:	8,5 mm	11,0 mm
Länge » »	7,5 »	9,5 »
Dicke » »	3,0 »	3,5 »

Daraus folgt die etwas geringere Länge und beträchtlichere Dicke der Schale, denen eine stärkere Wölbung entspricht als bei *Ps. echinata*. Das Vorderohr ist eben durch die stumpfwinklige Vorderecke des geraden Schloßrandes angedeutet. Der breite Wirbel ragt ein wenig über diesen vor, steigt steil auf bis zu der noch im ersten Drittel der Längserstreckung liegenden größten Schalendicke. Von dieser Stelle aus erfolgt nach allen Seiten bis zum Rand ein gleichmäßiges Abfallen der gewölbten Schale; nur das flache schmale Hinterohr erleidet hiervon eine Ausnahme.

Die Verzierung besteht aus feinen Radialrippen, die in der Nähe des Wirbels nicht mehr zu beobachten sind. Man zählt etwa 40—50, von denen die meisten primär sind und nur wenige sich einschieben; Teilung findet anscheinend nicht statt. Die Verteilung ist nicht ganz regelmäßig; in der Mitte scheinen sie in der Regel dichter zu stehen. Zu dieser Berippung treten zarte Anwachsstreifen hinzu, die in äußerst zierlichen Wellenlinien die Schale überziehen. In ihrer Stärke wechselnd sind sie auf der Höhe der Rippen am kräftigsten, wodurch die einzelnen Abschnitte der Rippen ein Tuba-artiges Aussehen gewinnen. Auf den Steinkernen fehlt diese Feinheit der Skulptur.

Eine Vereinigung mit einer bekannten Art ist vorläufig nicht möglich.

10. Pecten subfibrosus d'Orbigny.

1911. *Pecten subfibrosus* Boden, Die Fauna des Unteren Oxford von Popilany in Litauen. Geolog. und paläont. Abhandl., N. F., Bd. X, S. 70, Taf. 8, Fig. 1. (Dort ältere Literatur.)

Der Beschreibung Boden's schließt sich die Art im allgemeinen an. Ein Exemplar zeigt im Gegensatz zu den Beobachtungen Boden's gerade in der Nähe des Wirbels schärfer ausgeprägte Rippen, die sich erst nach dem Unterrande zu verbreitern und verflachen. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind im allgemeinen von regelmäßiger Breite und Tiefe. An einem Stück ist die die Mitte einnehmende Furche bedeutend verbreitert. Solche kleineren Abweichungen der Skulptur kommen, wie ich mich bei Exemplaren aus hannöverschem Jura überzeugte, öfters vor. Es kann ihnen keine Bedeutung beigelegt werden.

Eine Reihe von Exemplaren.

11. Pecten (Entolium) vitreus F. A. Roem.

1911. *Pecten (Entolium) vitreus* Boden, Die Fauna des Unteren Oxford von Popilany in Litauen. Geolog. und paläont. Abhandl., N. F., Bd. X, S. 71, Taf. 7, Fig. 17 und 18. (Dort ältere Literatur.)

Die von Boden als charakteristisch angegebenen weit stehenden Anwachsstreifen sind weniger deutlich als die von Roemer abgebildete feine konzentrische Streifung. Der Umriß steht der Figur Roemer's am nächsten, während das von Ilovaisky abgebildete Exemplar stark abweicht.

Die Art ist in Deutschland bisher nur aus dem Oxford bekannt geworden.

Mehrere Exemplare.

12. Exogyra sp.

In einer Reihe zerbrochener, nicht weiter bestimmbarer Schalenexemplare.

13. Modiola cf. hannoverana Struckm.

Taf. 24, Fig. 4a, b.

Vergl. Struckmann, Der Obere Jura der Umgegend von Hannover. 1878, S. 84, Taf. 2, Fig. 1.

» Borissjak, Die Pelecypoden der Jura-Ablagerungen im europäischen Rußland. III. Mytilidae. Mém. Comité Géol., Nouv. Sér., Livr. 29, S. 28, Taf. 2, Fig. 1—4.

Als Steinkern und Abdruck liegt die linke Klappe einer zierlichen *Modiola* vor, die ich in Gestalt und Umriß am ehesten mit der Figur 4 bei Borissjak zusammenstellen möchte, doch ist diese bedeutend größer. Weniger stimmt das Stück mit dem Originale Struckmann's überein, mit dem es etwa gleiche Größe besitzt. Indes würde ich kein Bedenken tragen, das Stück direkt mit dieser Art zusammenzustellen, wenn ihm nicht die Vorbiegung des Vorderrandes mangelte, die für die Struckmann'sche Art bezeichnend zu sein scheint. In diesem Merkmale unterscheiden sich auch die Stücke, die Borissjak wiedergibt, von dem Struckmann's, so daß ich deren Bestimmung für nicht zweifelsfrei halten möchte.

Eigentümlich für die vorliegende Gruppe ist die feine Skulptur, die Struckmann genau so schildert und abbildet, wie sie das vorliegende Stück zeigt. Auch hierin weist die Beschreibung Borissjak's kleine Unterschiede auf.

14. Cucullaea sp.

Der Steinkern eines Zweischalers erweist sich durch seinen Schloßbau und das Vorhandensein einer hinteren Muskelleiste als zu *Cucullaea* gehörig. Der Abdruck fehlt und damit auch die für eine Artbestimmung nicht zu entbehrende Skulptur. Die Form erinnert etwa an das von F. A. Roemer[1]) als *C. Goldfussii* beschriebene Stück.

15. Trigonia sp.

Eine ganze Anzahl von Trigonien findet sich in Kernerhaltung vor; doch ist die Bestimmung nicht möglich, da sich von den schlechten Abdrücken der Schalen keine scharfen Abgüsse herstellen ließen.

16. Unicardium sp.

Zwei Steinkerne, nicht vollständig erhalten, gehören wohl hierher und zeigen Anklänge an die von Boden[2]) beschriebene Art: *U. Nikitini.*

[1]) F. A. Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges, S. 104. Taf. 6, Fig. 18. 1836.

[2]) a. a. O. Boden, Popilany, S. 61, Taf. 6, Fig. 12.

17. Pholadomya sp.

Ein kleiner schalenloser Kern einer rechten Klappe ohne erkennbare Skulptur.

18. Cerithium sp.

Das Bruchstück eines Abdrucks.

Liste der beschriebenen Arten:

1. *Cardioceras cordatum* var. nov. *baltica*
2. *Peltoceras torosum* Opp.
3. » *arduennense* d'Orb.
4. » *J. Böhmi* n. sp.
5. » sp.
6. » cf. *interscissum* Uhl.
7. » *Eugenii* Rasp.
8. *Avicula* (*Oxytoma*) cf. *Münsteri* Bronn
9. *Pseudomonotis* sp.
10. *Pecten subfibrosus* d'Orb.
11. » (*Entolium*) *vitreus* F. A. Roem.
12. *Exogyra* sp.
13. *Modiola* cf. *hannoverana* Struckm.
14. *Cucullaea* sp.
15. *Trigonia* sp.
16. *Unicardium* sp.
17. *Pholadomya* sp.
18. *Cerithium* sp.

Stratigraphische Bemerkungen.

Eine Betrachtung dieser Faunengemeinschaft ergibt sofort das Alter der Geschiebe. Die hier neu beschriebene Spielart des altbekannten *Cardioceras cordatum* Sow. schließt sich so eng an die Hauptformen *C. cordatum* Sow. und *vertebrale* Sow. an, daß über den Horizont diese Form allein schon Klarheit gibt. Es ist die Zone des *C. cordatum* des Unteroxford. Dazu kommen nun noch eine Reihe ebenfalls wichtiger Ammoniten aus der Gattung *Peltoceras*, von denen die Arten *torosum* Opp., *arduennense* d'Orb.,

Eugenii Rasp. diese Altersbestimmung durchaus stützen, während *J. Böhmi* n. sp. nach seinen verwandtschaftlichen Beziehungen diese Annahme ebenfalls rechtfertigt.

Von Interesse ist, daß die Peltoceren in dem von Boden bearbeiteten Oxford von Popilany in Litauen vollkommen zu fehlen scheinen, während sie im oberschlesischen, polnischen und russischen Oberen Jura beträchtliche Bedeutung besitzen.

Es ist nun zu erörtern, in welcher Weise sich der durch die vorliegende Faunengemeinschaft und petrographische Ausbildung wohl umschriebene Horizont in die bisher aus dem Balticum, insbesondere aber aus Pommern bekannten Jura-Ablagerungen einordnet. In der Einleitung wurde ausgeführt, daß mit einem weiten Transport unserer Geschiebe bei der Lokalmoränen-artigen Ausbildungsform des Diluviums von Klemmen nicht gerechnet werden kann. Man wird daher das Gestein, dem der vorliegende Fund entstammt, ohne einen Fehler zu begehen, in die Schichtfolge des pommerschen Oberen Jura einordnen dürfen. Dieser hat nach den Untersuchungen von Martin Schmidt gerade an seiner Basis bisher eine Lücke, da die ältesten bekannten Oberjuraschichten des Klemmener Lagers der Zone des *Cardioceras alternans* des Oberen Oxford angehören. Daß das Untere Oxford nicht fehlt, bemerkt schon Martin Schmidt, indem er das Vorkommen von *Peltoceras* cf. *interscissum* Uhl. und *Cardioceras cordatum* Sow. in Geschieben aus dem Mündungsgebiet der Oder erwähnt.

Es ist nicht notwendig, daß die Vertretung des Unteroxford in Pommern vollständig aus einer Schicht vom petrographischen Aussehen der vorliegenden Geschiebe bestanden hat. Viel mehr Wahrscheinlichkeit besitzt die Vermutung, daß noch mehrere andere Bänke von abweichender Zusammensetzung sich an dem Aufbau des Unteroxford beteiligen, denn auch das Oberoxford von Klemmen hat eine wechselnde petrographische Zusammensetzung trotz seiner nur 12 m betragenden Mächtigkeit. Wie oben gesagt, hat bereits Deecke vermutet, daß in die Lücke zwischen Oberem Callovien und Oberem Oxford die losen, weit verbreiteten Stücke von *Thamnastraea concinna* Gf. einzuordnen sind. Sollte sich diese Vermutung bestätigen, so wäre auch für sie ein Unteroxfordalter

wahrscheinlich gemacht. Es liegt nun ein Stück von Klemmen vor, das diese Vermutung in der Tat rechtfertigt.

Über das Vorkommen und die Natur der *Thamnastraea* (*Centrastraea*) *concinna* Gf. im norddeutschen Diluvium ist bereits mehrfach berichtet worden[1]). Darauf soll deshalb hier nicht eingegangen werden. Ein braunes Sandsteingeschiebe von Klemmen zeigt alle Eigenschaften der oben beschriebenen Oxfordgeschiebe, insbesondere enthält es die erwähnten Gerölle aus Kalksandstein und ergibt sich dadurch ohne weiteres als der beschriebenen Zone des *Cardioceras cordatum* angehörig zu erkennen. Außer den erwähnten Geröllen enthält das Stück noch allerlei Schalentrümmer von Gastropoden und Zweischalern; besonders zahlreich aber sind Korallenbruchstücke eingeschlossen. An einer Stelle war die Oberfläche eines solchen Korallenstöckchens so gut erhalten, daß eine Bestimmung als *Thamnastraea concinna* Gf. sp. möglich war. Außerdem zeigen die Korallen die bekannten Bohrlöcher, wodurch, wenn auch nur äußerlich, die Ähnlichkeit des Vorkommens mit jenen losen Korallentrümmern noch erhöht wird. Diese Bohrlöcher sind ausgefüllt von einer festen Sandsteinmasse, demselben Sandstein, der die Gerölle und Schalentrümmer umschließt und dem die oben beschriebenen Ammoniten der *Cordatus*-Zone entstammen. Aus diesem Befund sind nun folgende Schlüsse zu ziehen: 1. Die Koralle ist älter als der Sandstein. 2. Die Entstehung der Bohrlöcher ist vor Ablagerung des Sandsteins erfolgt[2]). 3. Die Korallen sind mit den Geröllen und Schalentrümmern zusammen durch den Sandstein der *Cordatus*-Zone verkittet worden.

Es soll damit nicht behauptet werden, daß *Thamnastraea concinna* Gf. sp. nicht auch noch in jüngeren Schichten vorkommen könnte.

---

[1]) Oppenheim, Über ein reiches Vorkommen oberjurassischer Riffkorallen im norddeutschen Diluvium. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. LIV, S. 84–89. 1902.

Felix, Einige norddeutsche Geschiebe, ihre Natur, Heimat und Transportart. Sitz.-Ber. Naturforsch. Ges. Leipzig, II. Abhandl., S. 5—16. 1903.

Deecke, Geologische Miscellen aus Pommern. Mitteil. Naturw. Ver. für Neu-Vorpommern und Rügen. 35. Jahrg., S. 1—25. 1903.

[2]) Womit nicht gesagt sein soll, daß alle Bohrlöcher in den Thamnastraeen-Knollen zur selben Zeit entstanden sein müßten.

Sucht man nun nach der ursprünglichen Lagerstätte dieser Trümmer, so dürften sich die Gerölle aus dem Kalksandstein wohl als die ältesten erweisen. In einigen dieser Gerölle finden sich Schalenreste, die als *Pseudomonotis* erkannt werden konnten, und auf eine Verwandtschaft mit *Ps. echinata* Sow. hindeuten. Soweit bisher bekannt, weist die Facies des baltischen Oberen Doggers wegen seines tonigen Charakters auf ein küstenferneres Sediment hin und besonders der oberste Horizont des Callovien, die *Lamberti*-Gesteine, deuten darauf hin. Es ist wahrscheinlich, daß diese Gerölle einem Gestein entstammen, das jünger ist als die *Lamberti*-Zone, also entweder noch dem obersten Callovien oder bereits dem untersten Oxford angehört.

Auf die Ablagerung dieses Kalksandsteins dürften die Schichten mit *Thamnastraea concinna* folgen, wobei nicht ausgeschlossen ist, daß beide z. T. auch gleichaltrig sind und sich horizontal ablösen. Desselben Alters sind wahrscheinlich die übrigen Schalenreste, da sie in gleicher Weise wie die Korallen zerbrochen und zerrieben sind.

Das jüngste Schichtenglied endlich ist der Sandstein mit *Cardioceras cordatum*, da er alle eben besprochenen Schichten in aufgearbeitetem Zustand enthält.

Was folgt aus diesen Feststellungen für die Beziehungen von Wasser und Land in Pommern zur Oxford-Zeit?

Die Tone der *Lamberti*-Zone setzen jedenfalls ein tieferes Meer voraus. Deecke[1]) nimmt an, daß die Konkretionen aus diesen Schichten in dunklen Tonen gelegen haben. Aber bald nach Ablagerung der *Lamberti*-Zone hat das Meer in Pommern eine Hebung erfahren; die Küste wurde stark genähert, das sandige Sediment nahm zu, wennschon Kalk nicht fehlt. Die Facies wurde die des flachen Meeres und des Strandes. In diesem Zeitabschnitt gediehen die Thamnastraeen besonders reichlich und gewannen weite Verbreitung. Die Hebung schritt weiter fort und zeitweise muß während des Unteren Oxford das pommersche Meer ganz trocken gelegen haben; das ist die Lücke vor Ablagerung des

[1]) Deecke, Geologie von Pommern, S. 44.

Sandsteins mit *Cardioceras cordatum*. Von diesem Zeitpunkte an fand eine Senkung statt, in der das Meer wieder weiter vordrang und in das neue Sediment die eben entstandenen Trümmer der vorhergehenden Ablagerungen aufnahm. Dabei kann man sich vorstellen, daß das Meer selbst die Thamnastraeen-Bänke, die inzwischen von Bohrmuscheln angebohrt waren, aufarbeitete, während Gerölle von der nahen Küste aus den ebenfalls noch nicht lange trocken gelegenen nächstälteren Juraschichten herbeigeschafft und eingelagert wurden. Von nun an bewahrt das Malmmeer im allgemeinen einen flachen Charakter, wenn auch einige Schichten auftreten, die auf etwas größere Tiefe schließen lassen. Martin Schmidt[1]) spricht die Meinung aus, »daß ein offenes, von Ammoniten belebtes Meer in jener Periode (Unteroxford) in diesem Teil des baltischen Küstengebiets, vielleicht sogar noch weiter nach Norden oder Nordosten, bestanden hat.« Er stützt sich in dieser Meinung besonders auf das Vorkommen der schon erwähnten Geschiebe mit Ammoniten in der Umgebung der Odermündung. Auch Jentzsch[2]) ist der Meinung, daß im Balticum zur Oxfordzeit die größte Meeresverbreitung anzunehmen ist.

Es zeigt sich aber jetzt, daß jedenfalls im Unteren Oxford die Meeresverbreitung vergleichsweise gering war, ja daß selbst eine zeitweilige Trockenlegung Pommerns anzunehmen ist. Das Vorkommen von Ammoniten in der *Cordatus*-Zone braucht kein Widerspruch dagegen zu sein, wie oben gezeigt wurde.

In welcher Weise die für Pommern gültigen Verhältnisse sich mit denen in Ostpreußen und Polen in Übereinstimmung bringen lassen, bleibt noch immer unklar, da aus Westpreußen Jura bislang nur in Geschieben bekannt ist. Immerhin hat die von Jentzsch ausgesprochene Ansicht, daß in Westpreußen ebenfalls Jurasedimente gebildet wurden, viel für sich. In der Verbreitung der *Thamnastraea concinna* Gf. sp. als Geschiebe könnte man einen Fingerzeig erblicken, wie weit das von ihr ursprünglich eingenommene

[1]) Schmidt, Oberer Jura in Pommern, S. 21 ff.

[2]) A. Jentzsch, Der vortertiäre Untergrund des nordostdeutschen Flachlands. Festschrift zum XII. Allg. Deutschen Bergmannstag in Breslau, Bd. I, S. 19. ff. 1913.

Lager sich erstreckte. Deecke[1]) nennt eine große Zahl von Fundstellen. Eine Anzahl andrer Stellen wird durch das Material des Geologischen Landmuseums in Berlin nachgewiesen. Nach einer Mitteilung von seiten des Westpreußischen Provinzial-Museums an Herrn Böhm besitzt dies Museum ebenfalls eine Reihe von Exemplaren aus Westpreußen. Im folgenden sind die bisher bekannt gewordenen Fundorte nach Provinzen zusammengestellt, wobei die von Deecke erwähnten mit *, die im Danziger Provinzial-Museum befindlichen mit † gekennzeichnet sind.

Westpreußen:

† Flatow, Kreis Flatow
† Plietnitz, Kreis Deutsch-Krone
† Baldram, Kreis Marienwerder
† Czarlin, Kreis Dirschau
Conradsfelde, Kreis Flatow.

Brandenburg:

* Rathenow
* Königsberg i. d. Neumark
* Eberswalde
* Bralitz b. Oderberg
* Serwest b. Chorin
* Passow b. Angermünde
* Kerkow b. Angermünde
* Belzig
* Gransee
* Tempelhof.
Berlin
Kietz i. d. Neumark
Groß-Fredenwalde i. d. Uckerm.
Mahlow
Ferchesar b. Rathenow

Posen:

Lewitz, Kreis Meseritz
Schönlanke.

Pommern:

* Klemmen
* Wustermitz
* Neu-Torney b. Stettin
* Usedom
* Rissnow b. Cammin
* Levenhagen b. Greifswald
* Sagard a. R.
* Ranzin b. Züssow
* Demmin
Lebbin
Boeck
Tribbenow b. Wollin
Wilhelmsfelde
Mössin b. Trampke
Priemhausen.

Sachsen:

* Magdeburg.

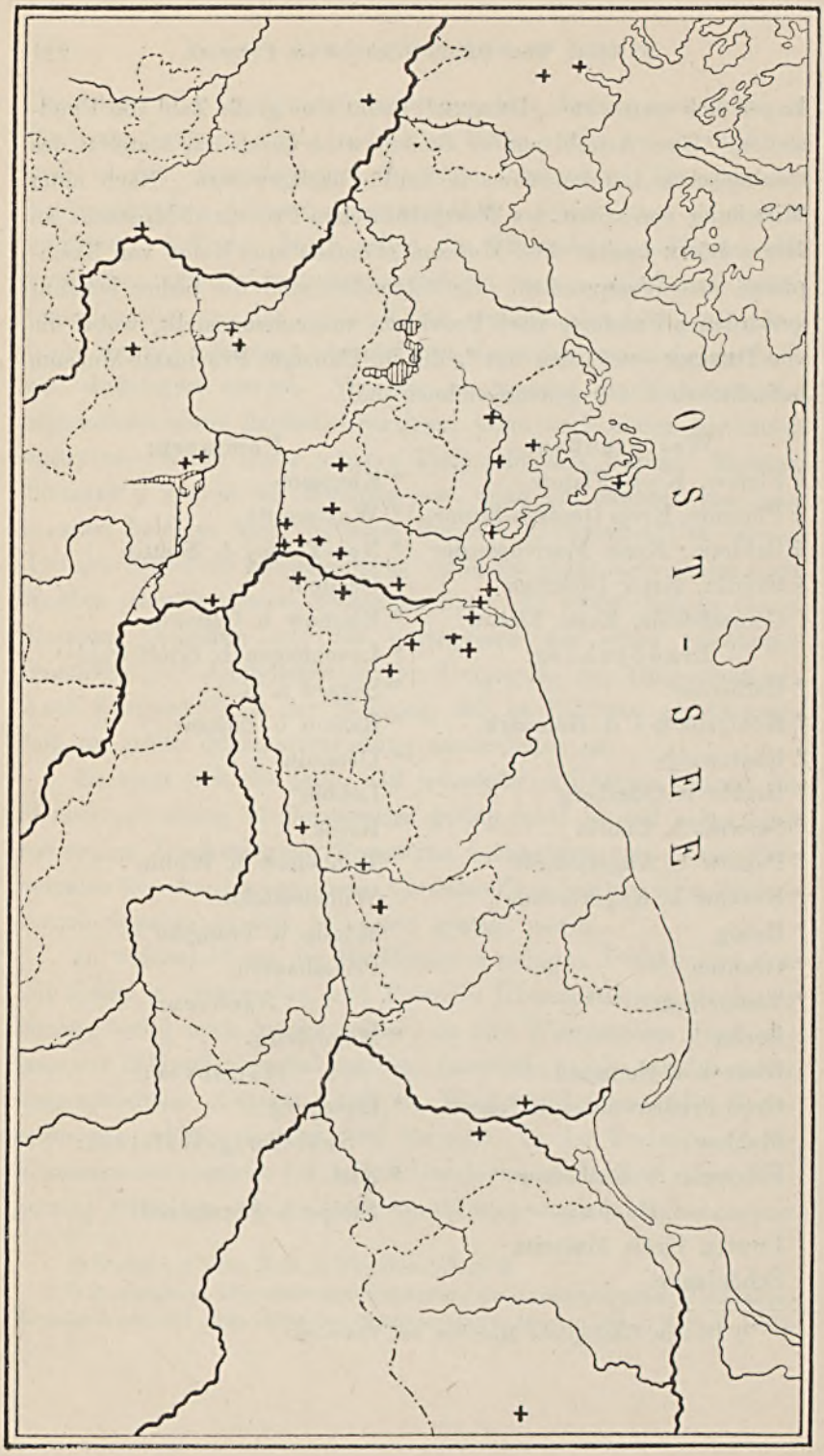
Hannover:

* Lüneburg.

Schleswig-Holstein:

* Kiel
* Stolpe b. Bornhöved.

[1]) Deecke, Geologische Miscellen aus Pommern.



Figur 2. **Verbreitung der Thamnastraea (Centrastraea) concinna Goldf. als Geschiebe im norddeutschen Diluvium.**

Auf der beigegebenen Verbreitungskarte (Fig. 2) der *Thamnastraea concinna* Gf. sp. sind diese Fundstellen vermerkt. Die Karte veranschaulicht das ausgedehnte Vorkommen der Korallengeschiebe. Sicherlich ließen sich diese Punkte noch beträchtlich vermehren. Die Häufung in der weiteren Umgebung der Odermündung liegt daran, daß dort der Jura dem anrückenden Inlandeise mehr Material liefern konnte als weiter östlich, wo er in größeren Tiefen verdeckt lag. Daß alle Vorkommen von demselben anstehenden Gestein in Pommern abzuleiten wären, besitzt für die westpreußischen Geschiebe zum mindesten keine Wahrscheinlichkeit. Diese Funde deuten darauf hin, daß die Thamnastraeen auch unweit der Weichselmündung ein primäres Lager besitzen. Somit gewinnt die von mehreren Forschern[1]) bereits geäußerte Ansicht von der Meeresbedeckung Westpreußens in der Zeit des Oberen Jura weiter an Boden.

Aus Ostpreußen liegen nur spärliche Nachrichten vor. Herr Tornquist teilte mir auf Anfrage freundlichst mit, daß die Koralle im Museum zu Königsberg nicht vorhanden ist. Auch die von Krause[2]) bearbeitete Heilsberger Tiefbohrung hat nur ein vereinzeltes Stück von *Trochocyathus* zutage gefördert, während die Bohrung Gropischken[3]) im Oberen Oxford Korallenrasen, bestehend aus *Thamnastraea microconus* Quenst., angetroffen hat. Herr Krause teilt mir neuerdings mit, daß ihm auch aus Ostpreußen die Koralle bekannt sei, ohne daß er freilich den Fundort genauer bezeichnen könne. Auf der Karte ist die mutmaßliche Gegend durch ein Zeichen angedeutet[4]).

Die Beziehungen zum ostdeutschen Jura, dem ostpreußisch-litauischen und Posener Juragebiet, sind auch nach den hier dar-

[1]) Vergl. Klien, Über Oxfordgeschiebe. Schrift. physik.-ökonom. Ges. Königsberg. S. 212. 1910.

[2]) P. G. Krause, Über Diluvium, Tertiär, Kreide und Jura in der Heilsberger Tiefbohrung. Dieses Jahrb. f. 1908, Bd. XXIX, Teil I, S. 185. 1909.

[3]) Tornquist, Der Nachweis anstehender Malmkalke zwischen Tilsit und Memel. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. LXII. Monatsber. S. 147. 1911.

[4]) Anm. während des Drucks: Von Herrn Sanitätsrat Hilbert in Sensburg in Ostpr. erhielt ich dankenswerter Weise die Nachricht, daß er die Koralle in der Umgebung seines Wohnortes mehrfach gefunden hat.

gestellten Verhältnissen des Unteroxfords keine unmittelbaren. Die Heilsberger Bohrung zeigt keine Schichten, die sich zwanglos mit unserem Geschiebehorizont vergleichen ließen; die untere Grenze des Oberen Jura ist dort überhaupt unscharf. Ähnliches läßt sich von den anderen Vorkommen sagen. In der Facies zeigt noch der litauische Jura von Popilany die meisten Anklänge; das Untere Oxford wird dort von Glimmertonen und Sandsteinen gebildet, doch fehlen in der Fauna die bezeichnenden *Peltoceras*-Arten[1]). Zur Erklärung des Auftretens sandiger Ablagerungen im oberen Teil des Unteren Oxford bei Popilany nimmt Boden[2]) ebenfalls eine Hebung des Meeresbodens in Anspruch; dadurch wird die Analogie mit den pommerschen Verhältnissen besonders hervorgehoben. Weit weniger ist eine Übereinstimmung mit den südlicher gelegenen Gebieten mit Sedimenten aus tieferem Meer zu erwarten.

Diese Beobachtungen sprechen dafür, daß die Südküste der alt-oberjurassischen skandinavischen Landmasse zu keiner Zeit und an keiner Stelle soweit nach Süden vorgeschoben war wie im Unteren Oxford im Umkreise der heutigen Odermündung. Daß diese Zurückziehung des Meeres mehr als örtliche Bedeutung hatte, geht aus den Beobachtungen Boden's hervor. Für das Gebiet zwischen Pommern und Litauen bleibt das freilich vorläufig unentschieden[3]). Solange ein engeres Netz von Tiefbohrungen fehlt, können nur eingehende Studien der Geschiebe vermehrte Klarheit bringen, eine Methode, der naturgemäß nicht die größtmögliche Genauigkeit eigen ist.

---

[1]) Vergl. auch Jentzsch, Oxford in Ostpreußen. Dieses Jahrb. f. 1888, Bd. IX, S. 378—389.

[2]) Boden, Popilany, S. 17.

[3]) Vergl. Pompeckj, Die Jurageschiebe Westpreußens und ihre Bedeutung für die Jurageographie. Schrift. Naturforsch. Ges. Danzig, N. F., Bd. XI, S. LXIII, 1901

Druckfertig abgeschlossen 7. Dezember 1915, Druck verfügt am 14. August 1916.

Ein Diluvialprofil im Steilufer der Werre bei Nienhagen unterhalb Detmold und seine Bedeutung für die Gliederung des Diluviums jener Gegend.

Von Herrn **J. Stoller** in Berlin.

Mit 3 Figuren.

Bei der geologischen Aufnahme des Meßtischblattes Lage (Gradabteilung 54, Nr. 3) in den Jahren 1911—1913 stellte Herr Renner im Steilufer der Werre oberhalb Nienhagen zwei »Torfflöze« fest, deren unteres er in mündlicher Aussprache mit mir im Winter 1913/14 nach dem Schichtverband als sicher diluvial bezeichnete, während er bezüglich des oberen ein alluviales Alter für wahrscheinlich hielt. Im Sommer 1915 hat auch Herr Keilhack, der für den im Sommer 1915 auf dem Felde der Ehre gefallenen jungen Kollegen die Herausgabe der Erläuterungen zu Blatt Lage in die Hand genommen hat, die Stelle besucht und, die Wichtigkeit des Profils für die Gliederung des Quartärs jener Gegend betonend, bewirkt, daß der Herr Direktor der Geologischen Landesanstalt mich mit der geologischen Aufnahme des Profils und im Anschluß daran namentlich mit der eingehenden Untersuchung der pflanzenführenden Schichten desselben betraute. Im folgenden möchte ich über das Ergebnis dieser Arbeit berichten.

I. Das stratigraphische Profil.

Der Aufschluß befindet sich rd. 900 m südsüdöstlich vom Bahnhof Nienhagen der Bahnstrecke Detmold-Lage, an der süd-

lichsten Stelle der großen, nach Süden gerichteten Ausbuchtung des alluvialen Werretales. Die Werre, die hier hart am Steilufer dahinfließt, reißt bei starken Hochwassern des öftern große Stücke vom Steilufer los, so daß dieses, eines künstlichen Schutzes entbehrend, namentlich an den Knickstellen ständig von Pflanzenwuchs entblößt ist.

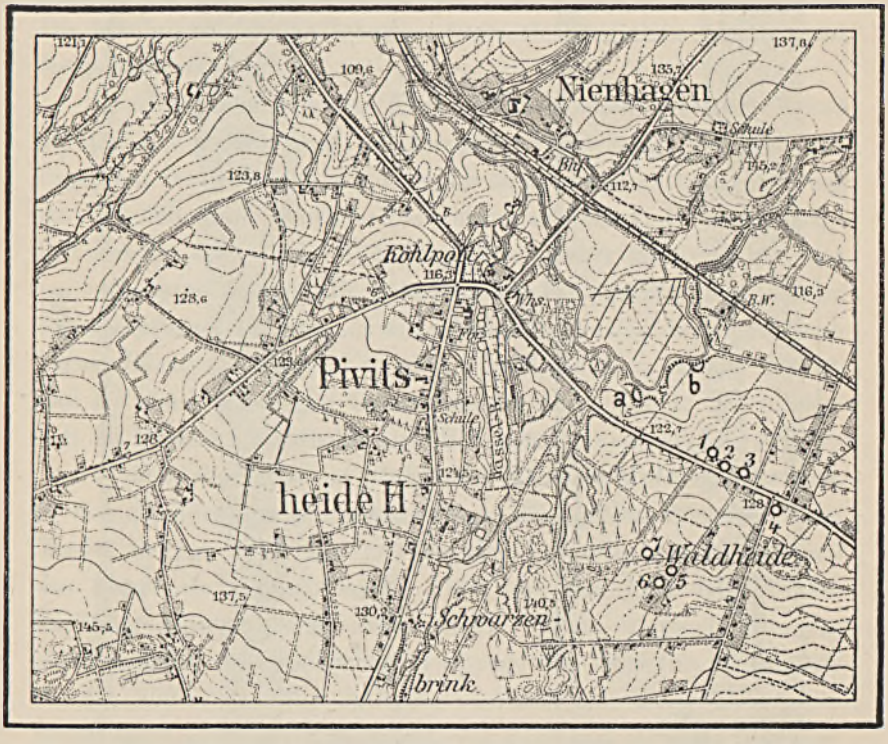
Die diluviale Talebene, in die das alluviale Tal der Werre mehrere Meter tief eingesenkt ist, nimmt hier eine durchschnittliche Höhenlage von 118 m ein und geht bei rd. 120 m ü. NN, durch eine niedrige Stufe im Gelände bemerkbar, in eine gleichmäßig, aber schwach ansteigende Sandfläche über, die in geringer Tiefe den Geschiebemergel des Höhendiluviums anstehend hat. Die erwähnte diluviale Talebene senkt sich flußabwärts bis zum Städtchen Lage um rd. 15 m, was bei einer in der Achse des Tales gemessenen Längenerstreckung von rd. 5,5 km ein Gefälle von rd. 0,3% ergibt. Die Breite des diluvialen Tales schwankt auf dieser kurzen Strecke zwischen 400 und 1400 m, da seine Breitenentwicklung wesentlich vom Streichen und Fallen der Schichtköpfe des tektonisch stark gestörten mesozoischen Felsgerüstes abhängt, das im Liegenden des Diluviums ansteht.

Nach dem Ergebnis der geologischen Spezialkartierung des Gebietes breitet sich der Untere Geschiebemergel (dm), die Grundmoräne der vorletzten diluvialen Vereisung Norddeutschlands, über die weiten Flächen des Ebenen- und Hügellandes aus, das sich nördlich von der Bergkette des Teutoburger Waldes ausdehnt. Während im Bereiche des Höhendiluviums unseres Gebietes diese Grundmoräne eine dünne, durchschnittlich nur 1 m mächtige Lößdecke trägt, taucht sie im Bereiche des Taldiluviums der Werre unter die meist mehr als 2 m mächtigen Talsandaufschüttungen unter. Zugleich nimmt sie hier petrographisch stellenweise den Charakter von Grundmoränenkies an.

Die geologische Aufnahme des Profils am Werre-Ufer, dessen genaue Lage aus dem beifolgenden Kartenausschnitt des Meßtischblattes Lage (s. Fig. 1) hervorgeht, erfolgte in der Zeit vom 8.—10. Dezember 1915. Es wurde die von Abrutschmassen

größtenteils verschüttete Profilwand durch Schürfungen an mehreren Stellen bis auf das Niveau des Flusses herab bloßgelegt. Ich gebe im folgenden die Beschreibung zweier Einzelprofile, die in der Kartenskizze mit a und b bezeichnet sind.

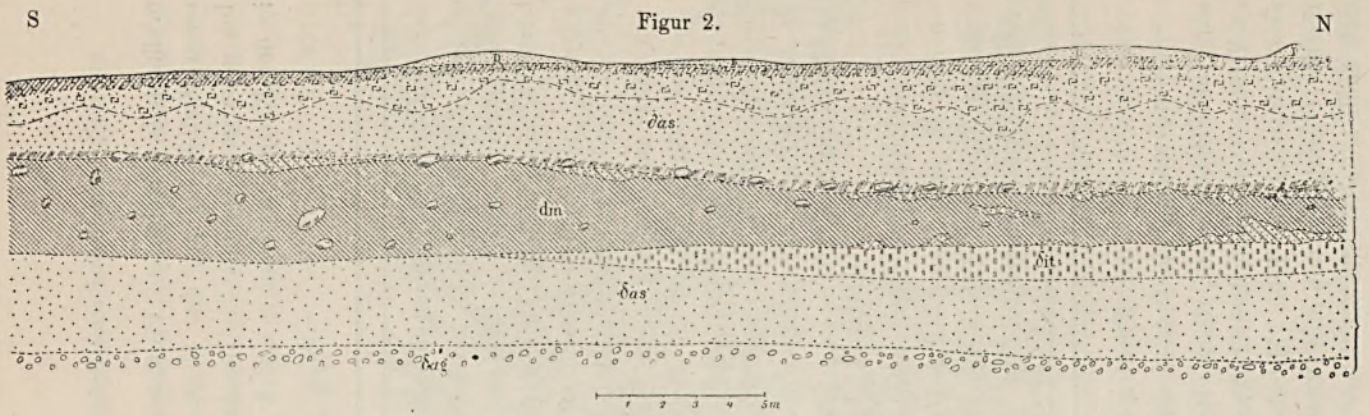
Figur 1.



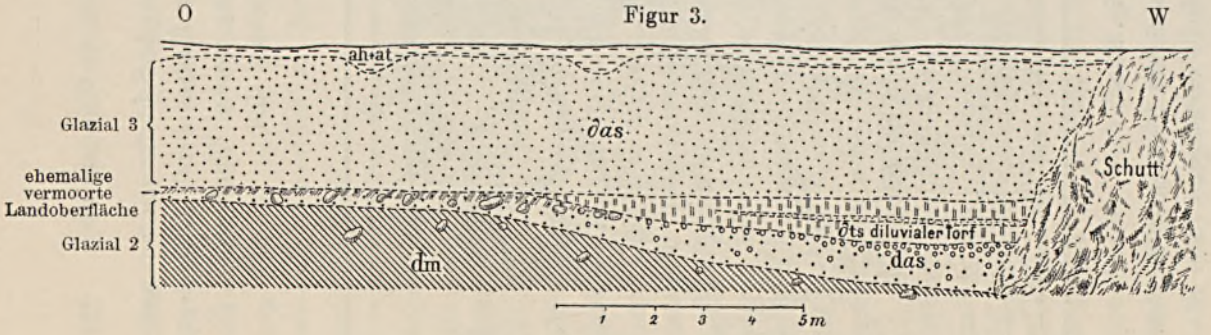
1. Profil a (s. Fig. 2).

a) Im Niveau des Flusses tritt als tiefste beobachtete Schicht ein grober Schotter auf, dessen Bestandteile vorwiegend (oder ausschließlich?) einheimischer Herkunft sind. Es wurden Sandsteine und Kalksteine der Trias (Muschelkalk und Keuper), ebenso der Kreide (Osningsandstein und Plänerkalke) beobachtet. Doch fanden sich auch helle Granite (darunter ein Stück mit fleischroten Feldspäten), ein heller Porphyr und ein fraglicher Diabas, Gesteine, deren Heimat wohl in Skandinavien zu suchen ist. Wegen starken

Figur 2.



Figur 3.



Wasserzuflusses konnte ich aber die Frage, ob der Schotter nur einheimische Gesteine enthält oder ob er tatsächlich auch nordische Geschiebe einschließt, nicht einwandfrei aufklären; ich möchte mich deshalb eines Urteils darüber enthalten. Der Form nach besteht der Schotter aus echten Geröllen und Flußgeschieben, die dichtgepackt in einem schluffigen bis tonig-lehmigen Sande lagern. Die Mächtigkeit dieses Schotters bezw. Schotterlehms konnte nicht festgestellt werden.

b) Über dem Schotter folgt ein anscheinend geschiebe- und geröllefreier weißer Sand von fluviatiler Entstehung, der in seinen liegenden Partien etwas schluffig, im übrigen mittel- bis grobkörnig ist. Er läßt keine deutliche Schichtung erkennen. Seine Mächtigkeit beträgt 2,5—3 m. Daß es sich in dieser Sandschicht nicht um eine rasch auskeilende unbedeutende Einlagerung im diluvialen Schichtverband, sondern um ein selbständiges Glied im allgemeinen Diluvialprofil der Gegend handelt, das geht u. a. daraus hervor, daß sie einen ergiebigen Grundwasserhorizont bildet, bis zu dem z. B. im Dörfchen Waldheide viele Brunnen abgeteuft sind (s. S. 234).

c) Die Oberfläche des Flußsandes läßt eine Muldung erkennen, in der ein Torflager eingebettet liegt. Die größte Mächtigkeit des Torfes beträgt 1 m. Es handelt sich um reinen Schwemmtorf; das Lager ist also ein echtes Flöz, das sich in südsüdöstlicher Richtung weiter zu erstrecken scheint. Denn in einer Brunnenausschachtung am nördlichen Ausgang des Dörfleins Waldheide wurde, 350 m von hier entfernt, ebenfalls eine Torfschicht unter denselben Lagerungsverhältnissen wie hier und in einer Mächtigkeit von rd. 1,5 m festgestellt (s. S. 234). Vergl. die ausführliche Beschreibung des Torfflözes im II. Teil.

d) Über dem Torfflöz und, von seinem Auskeilenden an, über dem Flußsand breitet sich der Geschiebemergel aus, der im Dörfchen Waldheide bis auf wenige Dezimeter der Oberfläche nahekommt. Seine Mächtigkeit beträgt über dem Torfflöz nur 1,8—3 m, aber in Waldheide durchschnittlich 5 m, an einer Stelle sogar 9 m. Der Geschiebemergel unserer Gegend besteht vorwiegend aus den glazial zerstörten und in die Grundmoräne aufgenommenen Ver-

witterungsprodukten der verschiedenen ringsum anstehenden Schichten des Mesozoicums, vor allem des Keupers und der Unteren Kreide (Lokalmoräne), ist teils stark tonig teils feinsandig-schluffig und fast vollständig entkalkt. An der Stelle des aufgenommenen Profils z. B., die das Torfflöz enthält, ist der Geschiebemergel als blauer bis grünlicher, massiger, schichtungsloser Ton entwickelt, in dem aber doch einige kleine Geschiebe gefunden wurden. Dagegen fanden sich nur wenige Meter davon entfernt in großer Zahl kleine und große Geschiebe regellos in ihm eingesprengt vor. Sowohl die Unterkante als auch die Oberkante des Geschiebemergels sind durchaus scharf umrissen. Dies ist insbesondere auch über dem Torfflöz selbst der Fall. Hier wurden zugleich schlierenförmige Partien von tonig-schluffigem, gelblichem Sand beobachtet. Dieser Sand kommt weniger im Innern des Geschiebemergels als an seiner Hangend- und Liegendgrenze vor; er ist die Folge einer lang andauernden, allmählichen Verwaschung und Ausspülung der Schicht durch zirkulierendes Grund- und Bodenwasser.

e) Der Geschiebemergel wird überlagert von einer im allgemeinen nur 1—3 Dezimeter mächtigen Schicht schwarzen, fein- bis mittelkörnigen, z. T. schwach lehmigen bezw. schluffigen Sandes. Die Schwarzfärbung ist die Folge einer reichlichen Beimengung von erdigem Humus, so daß die Schicht als Moorerde zu bezeichnen ist. Stellenweise ist der Anteil des Humus an der Zusammensetzung dieser Schicht so groß, daß man von sandig erdigem Torf sprechen kann. Da der Sand dieser Schicht derselbe ist wie der die Sandschlieren des unterlagernden Geschiebemergels bildende Sand, so ist er gleichfalls nicht als selbständige Ablagerung, sondern als eine sekundäre Erscheinung am Geschiebemergel aufzufassen. Es handelt sich um eine ehemalige Landoberfläche des Geschiebemergels, die eine gewisse Zeit lang der Vermoorung anheimgefallen ist. Besonders wichtig ist dabei der Umstand, daß dieser Horizont in auffallender Menge kleinere und größere Steine führt, die alle sehr deutlich als Windschliffgeschiebe ausgebildet sind. Die windgeschliffenen Geschiebe liegen nicht über oder

dicht auf der Moorerde, sondern in ihr und an ihrer Basis. Es wurde z. B. an einer Stelle des Steilufers, an dem entlang die Moorerde als lückenloses Band zu verfolgen war, ein größerer Block beobachtet und freigelegt, der im Geschiebemergel lag und mit seiner oberen, windgeschliffenen Hälfte in die Moorerde hineinragte.

f) In einer Mächtigkeit von 2,5—4 m lagert über der Moorerde Talsand. Er ist undeutlich geschichtet, besteht aus mittelkörnigem, nach der Korngröße gesondertem Spatsand und enthält hier nur als Seltenheit kleine Geröllchen. Nach Aussage des in der Gegend ansässigen Arbeiters, der die Schürfungen nach meinen Angaben ausführte und über die umfangreichen, in großen, breiten Gruben dieses Sandgebietes früher stattgefundenen Sandentnahmen gute Kenntnis hatte, kamen in dem Sand dann und wann faust- bis höchstens kopfgroße Flußgeschiebe zum Vorschein. Bis zur Tiefe von 1—2 m unter der Oberfläche ist der Talsand äußerst stark ortsteinverkittet, und zwar lassen sich zwei verschiedene, voneinander unabhängige Ortsteinbildungen unterscheiden. Als gleichmäßig rotbraune, schwach verfestigte Schicht von 1—1,5 m Mächtigkeit und mit wellig auf- und absteigender Unterkante zeigt sich die eine Ortsteinbildung im Profil, während die andere sich als dünner, fast schwarzer Streifen in 0,5—0,8 m Tiefe unter der Oberfläche hinzieht und durch ein deutliches, schmales Band von Bleichsand getrennt wird von der dunklen, stark humosen Rinde, welche hier die Oberfläche der Talsandebene bildet.

g) In gering mächtigen, schwach wellenförmigen oder buckligen Erhebungen des Geländes reichen von Westen her Dünen bis an die Profilwand heran.

2. Profil b (s. Fig. 3).

Dieses Profil ist eine wichtige Ergänzung zum vorigen, insofern es die mit der ehemaligen Landoberfläche zusammenhängenden Schichtverhältnisse noch klarer veranschaulicht als jenes. Es ist näher der Talachse des diluvialen Werretals gelegen; der Geschiebemergel nimmt hier eine tiefere Lage ein als dort und hält sich

mit seiner Oberkante im allgemeinen im Niveau der alluvialen Talebene auf der andern Seite des Flusses. Das aufgenommene Profil beginnt deshalb mit dem Geschiebemergel als tiefster Schicht und läßt eine deutliche Muldung in dessen Oberflächen-Verlauf erkennen. Im einzelnen zeigt das Profil folgendes:

a) Der Geschiebemergel ist auch hier fast völlig entkalkt, von blaugrauer bis grünlicher Farbe, enthält Schlieren und Butzen von schluffigem, gelblichem bis schmutziggrünem Sand (Erscheinungen, die auf Verwaschung und Auslaugung durch Grund- und Bodenwasser zurückzuführen sind).

b) Statt des im Profil a nur in Schlieren beobachteten schluffigen Sandes in der Hangendgrenze des Geschiebemergels folgt hier ein gleichkörniger Sand von etwas gröberem Korn. Er bildet eine zusammenhängende Schicht, welche die etwa 2 m tiefe Muldung des Geschiebemergels unvollständig, nämlich bis zu einer größten (beobachteten) Mächtigkeit von 1 m ausfüllt und sich über dem hochragenden Teil des Geschiebemergels zu einer dünnen, nur 1—2 Dezimeter mächtigen Sandlage auskeilt.

c) Über dem hochragenden Teil des Geschiebemergels ist die ehemalige vermoorte Landoberfläche deutlich durch einen schwarzen Moorerdestreifen ausgeprägt, und auch die Windschliffgeschiebesohle an der Basis der Moorerde ist hier vorhanden. Über der Mulde aber geht die Windschliffgeschiebesohle in eine Geröllelage über, die nur 1—2 Dezimeter mächtig ist, in der Hauptsache aus kleinen, walnuß- bis apfelgroßen, mehr oder weniger abgerundeten Geröllen besteht und den Abschluß der Sandschicht (s. oben = b) nach oben bildet; die Moorerde geht hier in sandigen Torf und torfigen Sand über, durch welche Schicht die Mulde bis zur Einebnung mit dem Niveau der Moorerde über der Windschliffgeschiebesohle ausgefüllt wird. Die Mächtigkeit dieser Sandtorfbank, die durch eine dünne Lage reinen, etwas gröberen Sandes unvollständig halbiert wird, beträgt an der tiefsten beobachteten Stelle der Mulde rd. 0,8 m. Vergl. die ausführliche Beschreibung im II. Teil.

d) Der Talsand ist rd. 3 m mächtig, geschiebe- und gerölle-

frei, zeigt undeutlich fluviatile Schichtung, ist aber weniger ortsteinverkittet als an der Stelle des Profils a.

e) Als oberste Schicht des Profils findet sich eine Art Moorerde. Ihre Unterkante verläuft im allgemeinen wagerecht, bildet aber doch einzelne sackförmig in die Tiefe gehende Ausbuchtungen. Diese Moorerdeschicht ist künstlicher Entstehung, durch den Ackerbau hervorgegangen aus sandvermischten bröckeligen Torf- und Humusresten, die aus der vor mehreren Jahren beendigten Abtorfung des Flachmoortorfes übrig blieben, der früher in durchschnittlich 1 m Mächtigkeit die Talebene bedeckt hatte. Nach den Angaben des Arbeiters kamen in dem ehemaligen Moore torferfüllte Löcher von 1,5—2 m Tiefe vor. Daneben fanden sich aber auch Stellen, an denen die Torfdecke nur Spatentiefe besaß. Die Unterkante dieses Moores hatte demnach einen kuppig-welligen Verlauf. Der Sand im direkt Liegenden des Moores, der, mit den Torfresten vermischt und durch den Ackerbau eingeebnet, die heutige Bodenkrume der Talebene bildet, ist völlig frei von Geschieben und Geröllen. Es zeigt dies, daß die Talebene vor ihrer Vermoorung durch Sandverwehungen eine kurzkuppige und schwachwellige Oberfläche erhalten hatte.

3. Aufschlüsse in der Umgebung.

Als Ergänzung zu den beiden Profilen mögen noch die Ergebnisse einiger Brunnenausschachtungen im Dörfchen Waldheide sowie die Ergebnisse zweier Flachbohrungen mitgeteilt werden, die vor einigen Jahren zwecks Aufsuchung von »Braunkohlen und Kali« angesetzt, aber bald wieder eingestellt worden waren. Die Lage der einzelnen Punkte geht aus der Kartenskizze (s. Fig. 1) hervor. Die Profile dieser Bodenaufschlüsse sind aufgestellt nach Angaben der betreffenden Haus- und Grundbesitzer, bei denen ich Nachfrage hielt.

1. Brunnenausschachtung hinter dem Hause des Kolonen Windmeyer (letztes Haus an der Straße nach Kohlpott).

Sand . . . . . 1 m
Blauer Ton mit »Kieselingen«, darunter ein großer Stein, der über 1 Zentner wog (= dm) . . . . . 5 »

Torf, dunkelbraun, an der Luft rasch schwarz werdend, »lagerhaft«, zusammengepreßt, mit liegenden Holzresten von Baumstämmen (nicht Wurzeln). Nach der Beschreibung handelt es sich um (nach den Jahresringen aufblätterndes) Kiefernholz. In der großen Masse des ausgeschachteten Torfs wurden weder Fichten- und Kiefernzapfen noch Haselnüsse oder Eicheln beobachtet. Der Torf brannte gut, hinterließ aber viel Asche . . . . . rd. 1,5 m
Treibsand (ohne Steine) . . . . . 4 »
Kies, dichtgepackt wie ein Pflaster; alle Steine waren rund oder plattig, »geflossen« (= fluviatiler Kies, Schotterkies). Mächtigkeit unbekannt, da die Schicht nur angeritzt wurde . . . . . ?

Dieses Profil entspricht vollständig dem Profil a an der Werre. Bemerkenswert ist die Mächtigkeit des Torflagers unter dem Geschiebemergel.

2. Brunnenausschachtung am Hause des Kolonen Bachtol, etwa 25 m vom vorigen Profil in südöstlicher Richtung entfernt.

Sand . . . . . 0,7 m
Ton mit Steinen (= dm) . . . . . 5 »
Torf wie oben . . . . . 0,3 »
Treibsand . . . . . 5 »
Kies . . . . . ?

3. Brunnenausschachtung beim Haus Nr. 90.

Der Brunnen ist 12 m tief, man traf

Sand mit Ortstein . . . . . 2 m
Ton mit Steinen (= dm) . . . . . ?
Wassersand mit rasch und reichlich zufließendem Wasser . . . . ?

Die Mächtigkeit des Geschiebemergels konnte nicht mehr festgestellt werden; der Besitzer glaubte etwa 8—9 m annehmen zu sollen. Von dem in den beiden vorhergehenden Profilen unter dem Geschiebemergel auftretenden Torf war in dieser Ausschachtung nichts mehr wahrzunehmen.

Alle Brunnen weiter südöstlich an der Hauptstraße stehen im oberen Grundwasserhorizont, der durch die Sande über dem Geschiebemergel gebildet wird. So z. B.:

4. Brunnenausschachtung von Weber, Haus Nr. 105.

Sand . . . . . 3,8 m
Ton mit Steinen (= dm) . . . . . ?

Auch in den Brunnen der Häuser an der Seitenstraße, die

von der Hauptstraße nach Nordosten abzweigt, traf man dieselben Bodenverhältnisse. Dagegen sollen in diesem Ortsteil nach der Aussage eines dort ansässigen Kleinbauern manchmal unter dem Sand der Oberfläche und dicht über dem »sandigen Ton mit Kieselingen« Moorreste zu Tage gefördert worden sein. Vermutlich handelt es sich dabei um ähnliche Torfablagerungen wie das im Profil b am Werre-Ufer über dem Geschiebemergel auftretende Torfvorkommen.

Aus dem Ortsteil südwestlich von der Hauptstraße liegen folgende Ergebnisse vor.

5. Flachbohrung auf dem Grundstück von Fritz Heitkämber, Haus Nr. 36.

Sand	rd. 1 m
Blauer Ton mit Steinen (= dm)	?
Wassersand mit viel zudringendem Wasser	?
Ganze Tiefe =	20 »

6. Schachtbrunnen, hinter dem Hause des obengenannten Fritz Heitkämber.

Sand	1 m
Ton mit Steinen (= dm)	9 »
Wassersand	?

7. Flachbohrung, im Auftrag des Bankgeschäftes Gumpel-Hannover von einem nicht mehr zu ermittelnden Unternehmer ausgeführt, war als Kalibohrung geplant, wurde aber plötzlich nach 40 m Teufung eingestellt.

Angetroffen wurde

Sand	?
Ton mit Steinen (= dm)	?
Sand	?
Kies	?

Torf oder Braunkohlen wurden nach den bestimmten Versicherungen des Grundstücksbesitzers Fritz Heitkämber sowie anderer Bürger des Ortes nicht angetroffen.

II. Die pflanzenführenden Schichten.

Das Diluvialprofil im Werre-Steilufer enthält zwei pflanzenführende Horizonte, nämlich das Torfflöz unter dem Geschiebe-

mergel und die vermoorte Landoberfläche über dem Geschiebemergel. Aus beiden Horizonten wurden an mehreren, besonders günstig erscheinenden Stellen große Proben entnommen und an Ort und Stelle nach figurierten, bestimmbaren Pflanzenresten durchsucht. Der Erfolg war leider sehr gering. Es wurden deshalb weitere Proben im Gesamtumfang von etwa $^1/_4$ cbm an verschiedenen Stellen der Profilwand sorgfältig entnommen, einzeln verpackt und an die Geologische Landesanstalt in Berlin versandt. Hier unterzog ich sie mit den mir zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln einer eingehenden makroskopischen und mikroskopischen Untersuchung. Das Ergebnis ist folgendes.

1. Das Torfflöz im Liegenden des Geschiebemergels.

Das Torfflöz konnte im Steilufer in nordsüdlicher Richtung in einer Länge von 25 m bis zu seinem Auskeilenden in der Profilwand nachgewiesen werden; seine Fortsetzung nach Norden entzog sich der Beobachtung, konnte auch nicht durch Schürfungen weiter bloßgelegt werden, da hier das Steilufer, das eine vorspringende Ecke bildet, abgeböscht, mit einer Grasnarbe bestanden und mit Fichten angepflanzt ist. Das Flöz besteht von oben bis unten aus einem völlig gleichartigen Torf. Die Grundmasse wird durch das ganze Flöz gleichmäßig von erdig-krümeligem Humus gebildet. In ihr liegen, streng horizontal geschichtet, in Menge kleine und kleinste Holzsplitter, berindete und unberindete Zweigbruchstückchen, ferner Borkeschuppen und Hautgewebefetzen. Die Zweigbruchstücke sind mit wenigen Ausnahmen weniger als 5 cm lang; als Ausnahme wurde ein Bruchstück unberindeten Astholzes der Kiefer von etwa 6 cm Dickendurchmesser und etwa 30 cm Länge in der oberen Hälfte des Flözes gefunden. Es lag ebenfalls horizontal in der Torfmasse. Die ausgeprägte Horizontalschichtung des Torfes zeigt sich u. a. auch darin, daß nach Art von Schichtfugen feiner, gleichkörniger Sand den Torf in horizontaler Richtung durchsetzt. Nach diesen Schichtfugen läßt sich der Torf leicht in plattige Stücke auseinanderspalten.

Die makroskopische Untersuchung ergab, daß die Borke-

schuppen, Holzsplitter und Zweigbruchstückchen teils zu Betulaceen teils zu *Pinus* gehören. Andere bestimmbare figurierte Pflanzen-Organteile kamen selbst nach Salpetersäurebehandlung des Torfes nicht zum Vorschein. Von dem für die mikroskopische Untersuchung bestimmten Material wurde zunächst ein Teil zwei Tage lang der milden, langsamen Einwirkung von Oxalsäure ausgesetzt, um etwa vorhandene, leicht zerstörbare figurierte Teile vor Zerstörung zu schützen. Es zeigte sich aber, daß die Humifizierung schon so weit vorgeschritten war, daß die Humusklümpchen, in deren Innerem noch untersuchungsfähige Zellgruppen vorausgesetzt werden konnten, nicht zerfielen. Darum wurde eine kleine Probe drei Stunden lang in Kalilauge gelegt. Von dem so vorbereiteten Material wurden mehrere Präparate unter dem Mikroskop untersucht. Hierbei zeigten sich die charakteristischen Steinkorkplatten des Periderms der Kiefer und die dünnen Korklamellen der Birkenrinde mit den charakteristischen dünnwandigen, körnchenerfüllten Korkzellen ihrer äußeren Zellenlagen. Was die dicken Borkeschuppen betrifft, die als Betulaceenborke bestimmt worden war, so ließ sich nicht feststellen, ob nur Birkenrinde vorlag oder ob vielleicht auch Erlenrinde vorhanden war. Denn die sicheren Unterscheidungsmerkmale beider Borkearten (die Rinde der Birke zeigt nach J. Moeller[1]) drei- bis vierreihige Markstrahlen mit schmalen, langen, nicht sklerosierenden Zellen; die Rinde der Erle hat nur einreihige, kurz- und breitzellige Markstrahlen) waren in dem stark vertorften, leicht zerfallenden Material nicht zu erkennen. Die überaus weit vorgeschrittene Zerstörung der pflanzlichen Organteile im gesamten Torfmaterial zeigte sich unter dem Mikroskop u. a. auch darin, daß nur wenige Pollenkörner von rundlich dreieckigem Querschnitt und 25—30 μ Durchmesser (Tetradenpollen? Art nicht zu ermitteln), ferner nur einige schlecht erhaltene Pinaceenpollen mit den charakteristischen Luftsäckchen beobachtet wurden. Ob es sich um Pollen der Kiefer oder der Fichte oder beider Coniferenarten handelt, war nicht mehr zu entscheiden. In den

[1]) Vergl. J. Moeller, Anatomie der Baumrinden. Vergleichende Studien. 1882.

Präparaten fanden sich außer zahlreichen Humuskügelchen, die der Kalilauge widerstanden hatten, viele lose Zellen und Zellgruppen, die keine Bestimmung zulassen. Die Vertorfung des pflanzlichen Materials, aus dem das Flöz hervorging, ist also bis zu einem sehr hohen Grade vorgeschritten.

Daß das Torflager nicht autochthoner Entstehung ist, sondern als ein echtes Flöz zu den allochthonen Torfen gehört, geht aus obigen Darlegungen unzweifelhaft hervor und wurde bereits im I. Teil betont. Wenn somit feststeht, daß das Flöz durch Driftung entstanden ist, so ist doch noch die Frage zu erörtern, ob die Driftung sich auf lose, frische oder frisch abgestorbene, also jedenfalls unvertorfte Pflanzenteile bezog, oder ob es sich um Driftung von bereits vertorften Pflanzenresten handelt. Im letzteren Fall könnte nämlich das ursprüngliche Pflanzenmaterial ebensogut einer tertiären wie einer diluvialen Flora angehört haben, im ersten Fall kann nach dem stratigraphischen Profil für diese Flora nur ein diluviales Alter in Betracht kommen. Die wenigen festgestellten Pflanzenarten selbst geben ihres indifferenten Charakters wegen darüber keine Auskunft. Der petrographische Charakter des Torfes aber beweist, daß es sich um Häckseltorf handelt, in dem die noch nicht völlig vertorften Pflanzenbestandteile lose, aber wohlgeschichtet in einem gleichmäßigen erdig-krümeligen Humus, dem Endprodukt der Vertorfung, lagern. Das Lager ist also im wesentlichen durch Herbeiflözung von losen, unvertorften Pflanzenteilen entstanden, die erst an Ort und Stelle, je nach dem Grade ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Zerstörung durch Vertorfung, den heute vorliegenden, weit vorgeschrittenen Stand der Vertorfung erfuhren; es kann somit auch seiner primären Herkunft nach nur ein diluviales Alter haben. Eine Deutung als sekundär umgelagertes Torfflöz tertiären Alters (= umgelagerte Braunkohle) könnte allenfalls (doch nicht durchaus!) in Frage kommen, wenn der Torf als Bröckeltorf ausgebildet wäre, d. h. wenn die Grundmasse des Humus Torfbrocken als wesentliche Bestandteile enthalten würde. Denn selbst wenn man der fluviatilen Aufbereitung des in diesem Falle anzunehmenden ursprüng-

lichen Flözes den größten Spielraum zugesteht, müßten doch noch Torfbrocken oder Torfgerölle in der Grundmasse des Humus nachgewiesen werden können. Das ist aber keineswegs der Fall.

Die Kurzstückigkeit des Häcksels in unserem Torfflöz deutet auf einen wenigstens einigermaßen weiten Transport (das Flöz ist also ein sekundär allochthones Driftflöz im Gegensatz zum primär allochthonen Sedimentationsflöz); ebenso läßt der Umstand, daß die Zusammensetzung des Torfmaterials sehr einförmig ist, wie denn z. B. weder Samen noch Früchte gefunden wurden (obwohl gerade in diesen Organteilen sehr viele Arten dem Zerfall im Vertorfungsprozeß äußerst lange widerstehen), darauf schließen, daß eine weitgehende Separation des Pflanzenmaterials während der Flözung stattgefunden hat. Die Pflanzenreste entstammen also nicht einer Waldvegetation, die in nächster und allernächster Umgebung unseres Aufschlusses ihren Standort hatte.

2. Die ehemalige vermoorte Landoberfläche im Hangenden des Geschiebemergels.

Die ehemalige vermoorte Landoberfläche über dem Geschiebemergel tritt in der Profilwand als ein schmaler, schwarzer bis schwarzgrauer Streifen hervor. Es handelt sich um einen schichtungslosen, mehr oder weniger mit Humus durchsetzten, feinen bis mittelkörnigen Sand. Stellenweise wird diese als Moorerde zu bezeichnende Schicht bis zu 5 Dezimeter mächtig, während ihre durchschnittliche Mächtigkeit nur etwa 2 Dezimeter beträgt.

Besonderer Erwähnung bedarf vor allem die Bank sandigen Torfes in der Muldung des Profils b (s. S. 228). Diese Bank hob sich im Anschnitt in bergfeuchtem Zustand durch ihre mehr braune als schwarze Farbe vom deutlichen Schwarz der am Rand der Muldung sich anschließenden Moorerde ab und machte den Eindruck eines durch und durch verfilzten, sandigen Wassermoos-Torfes. Trocken geworden, hatten die zur Untersuchung aufbewahrten Proben eine hellgraue Farbe gewonnen und

erschienen als feiner Sand, der durch ein zartes Wurzelgeflecht zusammengehalten wird. Erst durch Befeuchtung mit Wasser kam die dunkelbraune Farbe wieder zum Vorschein. Eine undeutliche Horizontalschichtung scheint die Bank in millimeterdünne Lagen zu zerlegen, die abwechselnd mehr pflanzlich-torfiges und mehr mineralisch-sandiges Material führen. Es zeigte sich aber, daß fadendünne, zarte pflanzliche Fasern in senkrechter Richtung die Schichtlagen durchziehen; sie sind es namentlich, die den Zusammenhalt des Sandes bewirken. An pflanzlichen Bestandteilen fanden sich regellos zerstreut, aber doch meist in horizontaler Lagerung kleine Zweigstückchen, die nur 1—3 cm lang und 1—3 mm dick sind. Sie sind teils berindet, teils unberindet und lassen auf Betulaceen schließen. Ferner fand ich eine entflügelte Nuß der Birke. Ihr Längsdurchmesser ist doppelt so groß als ihr Querdurchmesser, so daß sie wohl einer Baumbirke zuzurechnen ist (wobei ihre Zugehörigkeit zu *Betula verrucosa* Ehrh. oder *Betula pubescens* Ehrh. unentschieden bleiben muß). Auch ein dreikantiges Nüßchen einer Scirpusart wurde festgestellt; es besitzt nur $^3/_4$ mm Länge. Unter dem Mikroskop wurde viel eckiger Quarzstaub beobachtet; die beobachteten pflanzlichen Reste bestanden zumeist aus Faserwürzelchen, Oberhautgewebefetzen, Gefäßbündelresten und losen, zerstörten Zellgruppen; außerdem fanden sich wenige stäbchenförmige Diatomaceen und einige Pollenkörner, darunter solche von Betulaceen und von Pinaceen (wahrscheinlich Pinus- und Piceapollen). Moosreste, wie anfangs vermutet worden war, fanden sich dagegen nicht.

Was die vermoorte Landoberfläche betrifft, so ergab die makroskopische Untersuchung mehrerer Proben eine stattliche Zahl kleiner Peridien von *Cenococcum geophilum* Fries, lauter Kügelchen von weniger als 1 mm Durchmesser. Außer diesen wurden nach Salpetersäurebehandlung der Proben neben einer Menge unbestimmbarer Reste (z. B. Oberhautgewebefetzen, Zellgruppen und losen Zellen) nur spärliche bestimmbare Pflanzenteile festgestellt. Es waren dies Teile folgender Arten:

Potamogeton pusillus L.; ein Fruchtstein;

Betula alba coll.; berindete Zweigbruchstückchen von wenigen Zentimetern Länge und etwa 1 mm Dickendurchmesser, zwei entflügelte Nüßchen, davon eines von breitrundlicher Gestalt;

Alnus glutinosa GAERTN.; ein sehr kleines, aber nicht verkümmertes, sondern ausgereiftes Nüßchen von fünfeckiger Gestalt und 1,35 mm Durchmesser;

Empetrum nigrum L.; nachgewiesen durch einige Fruchtsteine.

Durch die mikroskopische Untersuchung wurden in geringer Zahl Pollen von *Alnus*, *Betula*, *Pinus* und *Picea*, dazu mehrere nicht bestimmbare, kleine, rundlich dreieckige Pollen (Tetradenpollen?) festgestellt.

III. Schlußfolgerungen.

1. Gliederung des Diluviums.

In einem unveröffentlichten Bericht über seine Aufnahmetätigkeit auf Blatt Lage im Jahre 1912 gliedert RENNER das dortige Diluvium wie folgt:

5) Lößlehm
4) Sande der Oberen Glazialterrasse
3) Geschiebelehm
2) Kiese und Sande der Unteren Glazialterrasse
1) Präglaziale Schotter.

Nach den von RENNER zu obigem allgemeinen Profil gegebenen Ausführungen sind die präglazialen Schotter, die nach ihm nur längs der Werre und ihrer Nebenflüsse auftreten, als tonige Kiese und (kiesige) Tone zu bezeichnen und bestehen nur aus Gesteinen einheimischer Herkunft. In unserm Profil a an der Werre entsprechen die Schichten a) und b) der Stufe 2 von RENNER, über die er sagt, daß sie entlang der Werre, des Otternbaches und deren Nebenflüsse auftritt, daß sie nordisches Material führe und sich in 2 Unterstufen gliedern lasse, von denen die liegende im

Niveau der heutigen Gewässer sich finde und vorwiegend aus Plänerkies und nordischem Geröll von fluviatiler bezw. fluvioglazialer Entstehung, die obere vorwiegend aus Sand mit diskordanter Parallelstruktur bestehe, dem Plänergerölle einzeln und in Lagen beigemischt sind.

Über den Geschiebemergel der Gegend berichtet Renner, daß er nur nördlich vom Kamme des Teutoburger Waldes vorkomme (südlich davon nur durch sandiges Glazial vertreten), zahlreiche gemischte Geschiebe führe, meist entkalkt sei und eine Mächtigkeit von 2 m besitze (gelegentlich mehr); Endmoränen finden sich nicht.

Die Sande der Oberen Glazialterrasse sind nach Renner meist nur 1 m mächtig und stellen vielfach »wahrscheinlich nur die oberste entlehmte Partie des Geschiebelehms« dar. Diese Stufe ist in unserm Profil a nur in der von Renner gemachten Einschränkung als Verwaschungs- und Verwitterungsrinde des Geschiebemergels noch angedeutet, in Profil b dagegen als fluviatiler Sand von 1 m (beobachteter) Mächtigkeit noch vorhanden. Diese Schicht unsers Profils ist aber nur als Rest einer ursprünglich mächtigen Flußaufschüttung zu deuten; denn nach freundlicher Mitteilung von Herrn Keilhack, der im Sommer 1915 in seiner amtlichen Eigenschaft als Dirigent der Flachlandsabteilung der Geologischen Landesanstalt die Revisionsbegehungen im Diluvium des Blattes Lage ausführte, nimmt diese Stufe im direkten Anschluß an unser Untersuchungsgebiet auch oberflächenbildend wesentlichen Anteil am Aufbau des Taldiluviums der Gegend.

Nach den Ergebnissen der bisherigen geologischen Aufnahmearbeiten im nordwestdeutschen Diluvium ist es so gut wie sicher, daß der Geschiebemergel des obigen Profils die Grundmoräne der vorletzten Vereisung Norddeutschlands darstellt.

Was die liegenden Schichten des Geschiebemergels betrifft, nämlich die fluvioglazialen und fluviatilen Kiese und Sande der Stufe 2 im Profil von Renner, so erscheint es zwar wahrscheinlich, daß sie dem drittletzten Glazial zuzurechnen sind; aber es darf nicht verschwiegen werden, daß ein schlüssiger Beweis dafür im

Profile selbst nicht liegt. Dieser Beweis ist stratigraphisch auch nicht völlig einwandsfrei durch die Schichtfolge des Profils a an der Werre zu führen, zumal das Torfflöz dieses Profils allochthoner Entstehung ist. Vergegenwärtigen wir uns aber die Reihenfolge der Erscheinungen, welche das Lagerungsverhältnis der Schichten jenes Profils zur Voraussetzung hat, und die Art der Entstehung des Flözes (vergl. Teil II, S. 238), so ergibt sich zum wenigsten, daß dieses Torfflöz nicht als Einlagerung in den Sanden der Stufe 2 (nach RENNER), sondern als selbständiger Horizont im Profil zu werten ist, daß also zwischen den Stufen 2 und 3 des Profils von RENNER eine Schichtlücke angenommen werden muß. Diese Schichtlücke entspricht nach meiner Überzeugung dem älteren Interglazial (Interglazial I), und das Pflanzenmaterial des Torfflözes entstammt einer interglazialen Flora des Gebietes.

Auch zwischen den Stufen 4 und 5 des Profils von RENNER ist eine Schichtlücke anzunehmen; sie ist von RENNER bereits in der Darstellung der Karte zum Ausdruck gebracht worden. In den durch diese Lücke bezeichneten Zeitabschnitt fallen einerseits die starke Verwaschung und die fast völlige Entkalkung des Geschiebemergels, anderseits die unvollständige Auskehrung der fluviatilen Aufschüttungen (vergl. Stufe 4 nach RENNER) innerhalb des Werretalgebiets durch Flußerosion. Ebenso betrachten wir zum Teil die Freilegung der Geschiebesohle unsers Profils an der Werre als eine Erscheinung fluviatiler Denudation dieses Zeitabschnitts. Er ist identisch mit dem jüngeren Interglazial (Interglazial II).

Die jungdiluviale Lößablagerung des Gebiets (Stufe 5 nach RENNER) ist gleichalterig mit der Entstehung der Windschliffgeschiebesohle (d. h. — exakt ausgedrückt — mit der Windschleifung der schon vorhanden gewesenen Geschiebesohle) und gehört ebenso wie die im Hangenden jener Geschiebesohle noch auftretenden diluvialen Ablagerungen, die mit dem jungdiluvialen Talsand abschließen, zu den Bildungen der letzten Eiszeit.

Wir erhalten somit schematisch folgende Gliederung für das Diluvium der Detmolder Gegend.

Stratigraphisches Profil.

Signatur	Nach Renner: (allgemeines Profil)	Nach Stoller: (Profil im Steilufer der Werre)	Zeitabschnitte
∂		Flußsand, Talstufe ∂as	Glazial 3
		Vermoorte Landoberfläche ∂h + ∂t	
	5. Löß	Windschliffgeschiebesohle ∂××	
di	(Lücke)	Lücke di	Interglazial II
d	4. Sande der oberen glazialen Terrasse	Flußsand, Talstufe das	Glazial 2
	3. Geschiebelehm	Geschiebemergel dm	
δi	(Lücke)	Torfflöz δit	Interglazial I
δ	2. Sande und Kiese } der unteren Glazialterrasse	Flußsand, Talstufe δas	Glazial 1
		Schotter δg bezw. δag	
	1. Präglaziale Schotter		Ältestes Diluv.? Jüngstes Tert.?

2. Allgemeine Ergebnisse.

Es mögen noch einige Punkte kurz erörtert werden, die die erdgeschichtliche Entwicklung unsers Gebiets während der Quartärzeit betreffen und durch das Profil im Steilufer der Werre eine Beleuchtung erfahren.

a) Das Werretal bestand schon zu Beginn der Diluvialzeit. Es ist sehr wahrscheinlich ein tektonisch vorgebildetes Tal. Im Verlauf der Diluvialzeit ist es mehrmals durch fluviatile Ablagerungen (vergl. δas, das, ∂as) und, im Zusammenhang damit, mindestens einmal sogar mit einer Grundmoräne (dm = Grundmoräne der vorletzten Eiszeit) zugeschüttet worden. Aber immer wieder hat das Talgebiet eine mehr oder weniger tiefgehende erosive Auskehrung durch das fließende Wasser erfahren, und wenn auch diese unvollständige und in jedem Wiederholungsfalle mehr in die Tiefe als in

die Breite erfolgte Auskehrung von Fall zu Fall lokale Abweichungen erfahren haben mag, so hat sie sich doch im großen ganzen immer wieder an das alte, vorgebildete Tal gehalten. Das ist um so beachtenswerter, als das Talgebiet mindestens einmal mit einer Grundmoräne ausgekleidet worden war, und zeigt deutlich, wie zäh viele unserer alten, vordiluvialen Täler durch der Zeiten Wechsel sich behaupten. Es möge noch erwähnt werden, daß für das Werretal die Glazialzeiten im wesentlichen Perioden der Aufschüttung, die Interglazialzeiten und die Zeit des Alluviums in der Hauptsache Perioden der Auskehrung darstellen.

b) Die letzte Eiszeit begann mit einer Steppenperiode. Nachdem in der vorausgegangenen Interglazialzeit (Interglazial II) in unserm Gebiet die fluviatile Denudation vorgeherrscht hatte, trat nun eine gewisse Zeit lang die äolische Denudation an ihre Stelle. Die durch abnorme Trockenheit des Klimas gekennzeichnete Steppenperiode oder Lößperiode des jüngsten Diluviums ist also nach unserem Profil früh- und hochglazial, nicht spätglazial, und ist eine Folge der umfassenden Festlegung der atmosphärischen Niederschläge im Schnee und Eis der vergletscherten Gebiete. Während im vergletscherten Gebiet die Moränen des vorrückenden Landeises abgelagert wurden, herrschte im nicht vereisten Gebiet die äolische Lößbildung. Mit dem Überschreiten des Höhepunktes der Vergletscherung, also mit dem Beginn der allgemeinen Abschmelzperiode im Vergletscherungsgebiet begann auch im nicht vergletscherten Gebiet das Klima allgemein feuchter zu werden. Das zeigt sich in unserm Profil an der Werre in der Vermoorung der Landoberfläche über der Windschliffgeschiebesohle. Die von diesem Zeitpunkt an sich mehr und mehr steigernde und allmählich ins Riesenhafte anwachsende allgemeine Wasserentwicklung infolge des endgültigen Abschmelzens der Eismassen im Vergletscherungsgebiet machte sich naturgemäß auch in dem gesamten Flußnetz des eisfrei gebliebenen Gebietes geltend und ist z. B. in unserm Profil in der mächtigen Talsandaufschüttung der Stufe ∂as angedeutet.

Wenn somit das Diluvialprofil an der Werre die Feuchtig-

keitsverhältnisse vermuten läßt, die das Klima dieser Gegend auszeichneten zu einer Zeit, als viele Kilometer weiter im Norden der äußerste Rand des nordischen Landeises verlief, so gibt es uns leider für eine genaue Beurteilung der allgemeinen Temperaturverhältnisse, welche hier, im eisfrei gebliebenen Gebiet, damals herrschten, nicht die genügenden Anhaltspunkte. Denn das Vorkommen von Birken und Erlen, von Kiefern und Fichten läßt für die Abschätzung der Temperaturverhältnisse des Klimas einen allzu weiten Spielraum.

c) Auch für das Alluvium ist das Profil im Werresteilufer nicht ohne Bedeutung. Daß für die Zeit des Alluviums die Klimakurve periodische Schwankungen größeren Ausmaßes zeigt, das ist eine durch zahlreiche Untersuchungen aus den verschiedensten Gegenden Europas[1]) bereits gesicherte Tatsache. Wenngleich diese Tatsache aus unserem Profil nicht bewiesen werden kann, so erscheint in demselben doch in dem Umstand einer zweimaligen Periode intensiver Ortsteinbildung sowie einer Periode der Dünenbildung, die der örtlichen jungalluvialen Vermoorung der Talebene vorausging, ein Wechsel von feuchterem zu trocknerem und wieder zu feuchterem Klima angedeutet.

[1]) Vergl. Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. XI. Internat. Geologenkongreß Stockholm 1910.

Druckfertig abgeschlossen den 3. Februar 1916, Druck verfügt am 14. August 1916.

Die Entstehung der abgerollten „Daleider Versteinerungen“ und das Alter ihrer Mutterschichten.

Von Herrn **Rudolf Richter** in Frankfurt a. M.

Hierzu Tafel 25—27.

Die »Daleider Versteinerungen«, meistens von Daleiden in der Eifel, seltener von Wiltz in Luxemburg stammend, finden sich in allen Sammlungen der Welt, oft als die geschätztesten und am zahlreichsten vertretenen Fossilien des rheinischen jüngeren Unterdevons. Da es sich ausschließlich um Steinkerne handelt, die überdies meistens unvollkommen erhalten sind und nie an die Schärfe der Kerne oder Abdrücke von anderen Fundpunkten jenes Gebietes heranreichen, beruht ihre Beliebtheit auf einer Überschätzung, die aber aus mehreren Gründen erklärlich ist. Einmal sind die Daleider Steinkerne wenig verdrückt, und sie besitzen ihre rings ausgebildete volle Körperlichkeit, die dem übrigen Material, das die meisten Sammlungen an rheinischem Unterdevon aufweisen, regelmäßig abgeht. Die Muscheln und Brachiopoden sind zweiklappig, die Trilobiten sind vollständig und häufig eingerollt. Und während man sonst in unserem Unterdevon darauf angewiesen ist, die Versteinerungen durch sachgemäßes Freilegen zu gewinnen, und auch dann nur Abdrücke und halbseitige Kerne erhält, kann man jene ohne weiteres ansehnlichen Versteinerungen auflesen wie in den mitteldevonischen Kalkmulden der Eifel. Wie diese Versteinerungen des Mitteldevons sind daher auch die Daleider Steinkerne fast ausschließlich vom Händler gekauft und nicht von Forscherhand gesammelt.

Der eigentliche Reiz dieser Fauna beruht aber in dem Problem ihrer Entstehung. Fast alle Daleider Steinkerne, wie sie in den Sammlungen liegen, zeigen nämlich die unverkennbaren Spuren von Abrollung. Man hat daher angenommen, daß sie auch schon in diesem abgerollten Zustand in den einschließenden Schichten eingebettet liegen müßten. Sie hätten ursprünglich anderen Gesteinen angehört, wären bei deren Zerstörung freigeworden, verfrachtet und von neuem abgelagert worden.

Beushausen[1]) glaubte bei der Untersuchung der devonischen Zweischaler noch auf einen weiteren Beleg für diese Entstehung der Daleider Steinkerne gestoßen zu sein. Er erinnert hier an die allgemeine Gepflogenheit, die Schichten von Daleiden den oberen Koblenzschichten zuzurechnen und fährt dann fort: »Bezüglich der versteinerungsreichen Schiefer dieses Fundortes ist dies auch ohne Weiteres zuzugeben, dagegen fragt es sich, ob es auch für die in allen Sammlungen verbreiteten abgerollten Steinkerne und Sculptursteinkerne gilt. Die Hauptmasse derselben besteht ja allerdings aus Arten, welche in den oberen Coblenzschichten verbreitet sind, aber vereinzelt kommen unter ihnen auch Formen vor, welche der Fauna dieser Schichten sonst fremd sind, vielmehr auf Mitteldevon deuten. Dahin gehören *Allerisma Münsteri*, *Janeia laevigata*, *truncata* und *compressa*, sowie vermutlich *Goniophora sulcata* und *Cardiola infirma*. Diese Arten liegen mir von Daleiden in genau demselben abgerollten Zustande vor, wie die übrigen Petrefacten. Es scheint mir daher mit nichten ausgeschlossen zu sein, daß alle abgerollten Versteinerungen sich auf secundärer Lagerstätte befinden, wodurch das Zusammenvorkommen von Arten des Unterdevon mit solchen des Mitteldevon jedes Auffällige verlieren würde. Jedenfalls dürfte eine Untersuchung dieser Frage sehr angebracht sein.«

Bei solcher Auffassung wäre die Fauna der Daleider Steinkerne keine einheitliche und gleichzeitige Lebensgemeinschaft,

[1]) Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon mit Ausschluß der Aviculiden. Abhandl. Königl. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 17, S. 468. Berlin 1895.

sondern eine aus den Resten verschiedener Tierwelten gemischte Zusammenschwemmung, an deren Zusammensetzung sich sogar der Versteinerungsinhalt mehrerer Hauptabteilungen des Devons beteiligt hätte. Demgemäß wären die Mutterschiefer dieser Steinkerne nicht im Unterdevon entstanden, sondern zu einer späteren Zeit, die nicht näher zu bestimmen, frühestens aber als spätmitteldevonisch, wenn nicht noch jünger anzusetzen ist. Die Zurechnung der betreffenden Schichtenglieder der Ösling- und Eifelmulde zur Oberkoblenz-Stufe wäre also zu Unrecht erfolgt.

Die Untersuchung der unter diesen Steinkernen enthaltenen Trilobiten und die Prüfung ihres stratigraphischen Wertes brachte die Gelegenheit und die Notwendigkeit mit sich, der Frage nach dem Alter und der vermuteten Gemischtheit der Daleider Fauna von dieser Seite her näherzutreten.

Seit einiger Zeit sind so gut wie alle in deutschen und ausländischen Sammlungen[1]) zugänglichen Trilobitenreste von Daleider Steinkernerhaltung in unserer Hand vereinigt. Unter allen diesen vielen Hunderten von Resten hat sich nun niemals eine andere Art gefunden als solche, die der Oberkoblenz-Stufe eigentümlich sind. Wenn wir hier von den für solche Zwecke weniger geeigneten Homalonoten absehen, welche ja übrigens im rheinischen Mitteldevon überhaupt fehlen, und von dem nicht allzu charakteristischen *Phacops Potieri* Bayle, so setzt sich die Trilobitenfauna der Daleider Steinkerne aus folgenden Arten zusammen:

Cryphaeus rotundifrons Emmrich
» *Kochi* Kayser
» *Lethaeae* Kayser s. str.
Acaste Henni Rud. Richter.

Diese Arten seien nach ihren Merkmalen und ihrem Verhalten

[1]) Den Leitern dieser Sammlungen bin ich zu immer neuem Dank verpflichtet, in erster Linie dem Direktor der Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt, Herrn Geh. Oberbergrat Beyschlag in Berlin, und den Direktoren der geologischen Institute der Universitäten Marburg und Breslau, Herrn Geheimrat E. Kayser und Herrn Geh. Bergrat F. Frech. Die liebenswürdigste Unterstützung im Gelände verdanke ich seit Jahren Herrn P. Lamort, Friedensrichter in Wiltz (Luxemburg).

hier kurz skizziert. Ausführliche Angaben und Literatur finden sich in unserem Vorbericht[1]) und in dem demnächst erscheinenden Cryphaeenbande der »Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten«.

Cryphaeus rotundifrons Emmrich.

Taf. 25, Fig. 1—5; Taf. 26, Fig. 7—14.

Vergl. Rud. Richter, a. a. O. Vorbericht, S. 59, 61.

Cryphaeus rotundifrons Emmrich, oft zu Unrecht als *Cr. laciniatus* F. Roemer bezeichnet, ist an folgenden Merkmalen erkennbar: Kopf und Rumpf sind breit und nur wenig gewölbt. Die Seitenfurchen der Glatze sind geradlinig, deutlich aber ziemlich seicht. Der Schwanz trägt breite, sichelförmige Seitenanhänge und eine davon abweichende, noch breitere, nicht aufgerichtete (Taf. 26, Fig. 12b) Endspitze. Zwischen der letzten der fünf Rippen und der Spindel ist Raum für eine ungegabelte sechste Rippe.

Die Art hat sich im rheinischen Gebirge an fast allen Fundpunkten des Oberkoblenz gefunden, an denen man nachdrücklich nach Trilobiten gesucht hat. An manchen Plätzen ist sie geradezu häufig.

Cryphaeus Kochi Kayser = Cr. Lethaeae auct. ex parte.

Taf. 25, Fig. 6—9; Taf. 26, Fig. 1—6.

Vergl. Rud. Richter, a. a. O. Vorbericht S. 60, 69.

Cryphaeus Kochi Kayser. Diese Art ist am schärfsten von allen Cryphaeen durch positive Merkmale gekennzeichnet, so daß sie noch in Bruchstücken leicht erkannt werden kann. Kopf und Rumpf sind kräftig gewölbt und gedrungen. Die Seitenfurchen sind gebogen und tief eingekerbt; die Seitenlappen gebläht. Der Schwanz trägt 11 schmale Stachelspitzen, indem auch der Endanhang sich dem Bau und der Größe der Seitenanhänge völlig anschließt. Die fünfte Rippe legt sich dicht an die Spindel an, so daß für eine sechste nicht einmal der Raum übrig bleibt.

---

[1]) Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten aus dem Rheinischen Schiefergebirge. Vorbericht zu einer Monographie der Trilobiten der Eifel. 1909.

Diese Art ist im allgemeinen seltener als die vorangegangene, ist aber ebenfalls über das ganze rheinische Gebirge verbreitet und stets auf die Oberkoblenz-Stufe beschränkt.

Cryphaeus Lethaeae Kayser s. str.

Taf. 25, Fig. 10—12; Taf. 26, Fig. 15, 16.

Vergl. Rud. Richter, a. a. O. Vorbericht, S. 60, 74.

Cryphaeus Lethaeae Kayser s. str. ist eine Form, die in manchen Punkten zwischen *Cr. rotundifrons* Emmrich und *Cr. Kochi* Kayser in der Mitte steht, aber dennoch gegenüber beiden Arten wohl gekennzeichnet ist. Immerhin hat diese Mittelstellung zu vielen Schwierigkeiten und Verwechselungen geführt, welche die Literatur bis heute noch beeinflussen. Namentlich fällt dabei ins Gewicht, daß Ferd. Roemer[1]) seine grundlegende Figur aus Teilen verschiedener *Cryphaeus*-Arten zusammensetzte. Diese Figur hat seitdem eine verhängnisvolle Rolle gespielt. Sie hat die noch immer weitergeschleppte Verwirrung über die Abgrenzung der dre Oberkoblenz-Arten hervorgerufen und das Vorhandensein von *Cr. Lethaeae* Kayser s. str. bis zu Gürich's Untersuchung[2]) überhaupt verdeckt. Ja, diese Figur, die ein willkürliches und nie vorhandenes Mischgebilde darstellt, geht gelegentlich als Musterbeispiel eines Trilobiten in ein Lehrbuch über. Auch *Cr. Lethaeae* s. str. gehört überall dem Oberkoblenz an, nachdem neue Funde bewiesen haben, daß einige Reste aus dem Unterkoblenz von Oberstadtfeld, die wir[3]) in der Nähe dieser Art untergebracht hatten [Vorbericht, S. 76], einer selbständigen Form, *Cr. anserinus* R. und E. Richter (Taf. 27, Fig. 7), angehören. Im Gegensatz zu *Cr. rotundifrons* und *Cr. Kochi* ist aber *Cr. Lethaeae* bisher nur in der westlichen Fortsetzung der Eifelmulde, also in der Öslingmulde, bekannt geworden. Bei Wiltz kann man ihn in den Wiltzer

[1]) F. Römer, Das rheinische Übergangsgebirge. Eine geognostisch-paläontologische Darstellung. S. 83, Taf. 2, Fig. 8a. 1844 — vergl. Rud. Richter, a. a. O. Vorbericht, S. 59.

[2]) Gürich, Das Paläozoikum im Polnischen Mittelgebirge. Verhandl. Russisch-kaiserl. mineral. Ges., St. Petersburg, S. 367. 1896.

[3]) Rud. Richter, a. a. O. Vorbericht, S. 76.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Schiefern an manchen Stellen als den am wenigsten seltenen Trilobiten aus dem Anstehenden herausschlagen. Auch alle Stücke von der Erhaltung der Daleider Steinkerne stammen nachweislich aus Wiltz, mit Ausnahme eines einzigen. Es ist dies gerade das in der Breslauer Universitätssammlung aufbewahrte Urstück von Ferd. Roemer[1]), welches die Fundbezeichnung Daleiden trägt (Taf. 25, Fig. 12; Taf. 26, Fig. 15). Das kann durchaus zutreffen, es ist aber bei der erwähnten Rolle der »Daleider Kerne« im Handel leicht möglich, daß auch dieses Stück in Wirklichkeit von Wiltz stammt.

Alle Cryphaeen, die in Daleider Erhaltung gefunden wurden, gehören demnach, obgleich sie in einer Fülle von Einzeltieren vorliegen, ausschließlich solchen Arten an, die überall für die Oberkoblenz-Stufe bezeichnend sind. Es fehlt unter ihnen jede Spur der dem Unterkoblenz angehörigen und so leicht erkennbaren Formen wie *Cryphaeus Drevermanni* Rud. Richter (Taf. 27, Fig. 8), *Cr. boopis* Rud. Richter, *Cr. anserinus* Rud. und E. Richter (Taf. 27, Fig. 7). Und ebenso wurde nie ein Rest entdeckt, bei dem man an die mitteldevonischen Arten *Cr. stellifer* Burmeister (Taf. 27, Fig. 9) und *Cr. punctatus* Steininger (Taf. 27, Fig. 10) hätte denken können.

Acaste Henni Rud. Richter.

Taf. 25, Fig. 13—16; Taf. 27, Fig. 1—3.

Vergl. Rud. Richter, a. a. O. Vorbericht, S. 95.

Auch *Acaste*[2]) *Henni* Rud. Richter ist eine für die Oberkoblenz-Stufe sehr bezeichnende Phacopidenart. Sie ist von Wiltz bis Wetzlar und Haiger verbreitet, und immer ist sie an diese Stufe gebunden. Die Art hat eine Vorläuferin in *Acaste Schmidti* Rud. Richter (Taf. 27, Fig. 4—6[3]), von der sie sich leicht unter-

[1]) F. Römer, Lethaea geognostica oder Beschreibung und Abbildung der für die Gebirgsformationen bezeichnendsten Versteinerungen. 1. Teil: Lethaea palaeozoica. Taf. 25, Fig. 10. 1876.

[2]) Die generische Beziehung dieser hier als *Acaste* beschriebenen rheinischen Formen zu denen der Südhalbkugel, wie wir sie namentlich durch J. M. Clarke kennen gelernt haben, wird in dem erwähnten Beitrag zur Kenntnis devon. Trilobiten erörtert werden.

[3]) Vergl. Rud. Richter, a. a. O. Vorbericht, S. 94.

scheiden läßt, namentlich durch die gewölbte hohe Stirne und die kleinen, hochsitzenden Augen. Die ältere Form ist im Unterkoblenz (von Daun bis in die Marburger Gegend) nicht selten. Sie steigt anscheinend bis in die Quarzite und Sandsteine von Prüm hinauf, von denen es noch nicht feststeht, wie weit sie in das eigentliche Oberkoblenz hineinreichen. In neuester Zeit hat E. Maillieux in dem Dach der sonst so leeren roten Schichten von Winenne, am Charmont bei Vireux, 10 m unter der Grauwacke von Hierges, fossilführende Bänke entdeckt. Er fand darin eine Fauna, von der er demnächst berichten wird, daß sie *Spirifer prumiensis* Drevermann, *Grammysia prumiensis* Beush. und andere Formen des Prümer Quarzites enthält. Der genannte Forscher war so liebenswürdig, uns an diesen Fundpunkt in der Gegend von Vireux (Dep. Ardennes) zu führen, wobei es E. Richter gelang, auch die Anwesenheit von *Acaste Schmidti* in diesen Bänken festzustellen. Es scheint also, als ob diese ältere Form der Gattung *Acaste* — entgegen dem vielfach angegebenen Verhalten anderer bezeichnender Vertreter der Unterkoblenzfauna — nicht an der Sohle, sondern erst am Dach des Koblenzquarzites, und örtlich noch später, ihrer Nachfolgerin Platz macht. Dadurch erhält diese Nachfolgerin, eben *Acaste Henni*, einen noch schärfer ausgesprochenen Charakter als Leitform für die Oberkoblenz-Stufe, als es früher schon festgestellt werden konnte[1]).

Das Zeugnis der Trilobiten spricht also für die Einheitlichkeit der Zusammensetzung und die Gleichzeitigkeit der Entstehung der Daleider Steinkernfauna und steht dem Zeugnis der Zweischaler entgegen, wie es Beushausen gedeutet hat. Könnte man kein weiteres Argument zur Entscheidung heranziehen, so müßte aus theoretischen Gründen das übereinstimmende Verhalten der Gesamtheit der Daleider Trilobiten jedenfalls schwerer ins Gewicht fallen als das einiger Zweischaler, die von mitteldevonischen Formen nicht unterschieden werden können. Denn es ist offenbar, daß beim Antworten der Körper-

[1]) Rud. Richter, a. a. O. Vorbericht, S. 95.

form auf Veränderungen der Außenwelt die feinere Empfindlichkeit, das größere Ausmaß und die vielseitigere Richtungsmöglichkeit in der Neugestaltung, sowie der größere Widerstand gegen ein Zurückgleiten in die Ausgangsform den Trilobiten zukommt. Sie werden dadurch zur rascheren Bildung neuer, kurzlebiger, weit unterschiedener und leicht erkennbarer Arten befähigt, also innerhalb eines beschränkten Gebietes zu Leitfossilien geeigneter als die in jeder solchen Hinsicht trägeren Zweischaler. Und gerade die Trilobiten der verschiedenen Stufen des Devons konnten auf ihr stratigraphisches Verhalten ziemlich eingehend geprüft und als zuverlässig bewertet werden.

Es ist aber nicht nötig, die Entscheidung über die Natur der Daleider Steinkerne nur auf diese paläontologische Grundlage zu stellen. Denn die Beobachtung der geologischen Verhältnisse an Ort und Stelle führt zu einem unmittelbaren Ergebnis.

Die Versteinerungen kommen in den Schiefern, in denen das Oberkoblenz der Ösling- und Eifelmulde überwiegend entwickelt ist, in zwei Erscheinungsweisen vor, die ungefähr auch an zwei verschiedene Ausbildungsweisen dieser Schiefer geknüpft sind. Übergänge fehlen natürlich nicht.

Was in der Literatur und auf geologischen Karten als »Fundstelle« im Oberkoblenz vermerkt steht, und wo gewöhnlich allein gesammelt wird, das bezieht sich fast ausschließlich auf bestimmte Bänke, in denen die Fossilien besonders zahlreich sind und eine rasche Ausbeute sicher ist. Hier sind die Schalen der Muscheln und Brachiopoden in ungeheuren Massen angehäuft, zusammengepackt und ineinandergeschoben, so daß sie oft fast ohne Bindemittel für sich allein das ganze Sediment bilden. Es handelt sich um richtige Schalenbreccien, die aber meist nur einige Zentimeter mächtige Bänke bilden. Bei solcher Aufeinanderhäufung sind die beiden zusammengehörigen Schalen der einzelnen Tiere bei der überwiegenden Mehrzahl getrennt, vielfach auch verdrückt oder in Scherben zerbrochen. Die Panzer der Trilobiten sind zerfallen, und nur sehr selten hat einer unter dem Schutz einer umgestülpten Muschelschale seinen Zusammenhang bewahrt; aber auch

dann hat er durch Verdrückung fast immer gelitten. Zur Lieferung vollausgebildeter und in ihrer Körperlichkeit erhaltener Steinkerne sind derartige Ablagerungen also wenig befähigt. Abgesehen davon, daß solche Kerne darin von vornherein seltener vorhanden sind, wird ihre Erhaltung obendrein noch durch die geringere Widerstandsfähigkeit des Gesteinsstoffes bei der Verwitterung außerordentlich gefährdet. Die Schiefer dieser Art werden nämlich nach der Wegführung ihres Kalkgehaltes sehr milde und zerfallen oft so kleinstückig, daß man schon aus dem Anstehenden das ganze Gestein in losen Krümeln herausziehen kann. Die Steinkerne zerfallen ebenso rasch wie das sie einbettende Muttergestein und verschwinden bald aus dem Verwitterungsschutt. Diese muschelreichen Bänke sind — ebenso wie die mit ihnen wechsellagernden Schiefer von geringerem Reichtum aber ähnlicher Ausbildung — in der Regel ziemlich hell, von gelblicher oder bräunlicher Farbe.

Häufiger als in solchen Scherbenbänken sind die Oberkoblenz-Schiefer des Gebietes aber als dunklere Schiefer von meist blaugrauer Farbe ausgebildet, deren Härte erheblich größer ist. Gelegentlich — z. B. in den Aufschlüssen am neuen Bahnhof von Drauffeld an der Clerf — steigern sich diese Eigenschaften so, daß solche Schiefer geradezu das Wesen von Dachschiefern annehmen. In der Regel zerfallen sie aber in kompakte, dickplattige und scharfkantig begrenzte Stücke, die sich nur langsam im Gehängeschutt weiter zerkleinern. Diese Stücke haben zunächst fast immer mehr als Handgröße, erreichen aber oft Längen von 0,50 m, während sie nach der Breite weniger ausgedehnt bleiben. Beim Zerschlagen zerspringen sie splitternd in schneidig-scharfe Scherben. In der Wiltzer Gegend scheinen diese dunklen und harten Schiefer sich mit einer gewissen Regelmäßigkeit über den hellen und weicheren zu entwickeln, welche an der Basis der Oberkoblenz-Stufe auf den Quarzit von Berl oder auf die roten Schichten von Clerf, also auf die Vertreter des Koblenz-Quarzites, folgen und sofort mehrere der geschilderten Muschelbreccien einschließen (so bei Weidingen, Erpeldingen, auf dem Rammerich, bei Pintsch usw.).

Die dunklen und harten Schiefer wurden offenbar in ruhigerem

Wasser abgelagert, wie es sich in jenem Gebiet nach Überwindung der bewegteren Absatzverhältnisse, die in der Zeit des Koblenz-Quarzites geherrscht hatten, in der Oberkoblenz-Stufe mehr und mehr einstellte. Die einleitenden Scherbenbänke stehen noch unter dem nachwirkenden Einfluß des vorangegangenen Zeitabschnittes. Das spricht sich schon in der im Verhältnis großen und auffallenden Häufigkeit der Orthoceren in den härteren Schiefern aus, während diese Cephalopoden in den vom Wellenschlag zusammengehäuften Breccien hinter den Brachiopoden ganz in den Hintergrund treten. In Übereinstimmung mit einer solchen Bildungsweise unter ruhigen Absatzverhältnissen ist auch der Versteinerungsinhalt der härteren Schiefer nicht auf wenige Bänke zusammengedrängt, sondern durch ihre ganze Mächtigkeit gleichmäßig und daher sparsamer verteilt, mehr dem Grade der Häufigkeit entsprechend, in dem die Tiere wirklich auf dem Meeresgrunde vorkamen. Daher sind endlich auch die beiden Gegenschalen der Muscheln und Brachiopoden fast stets im Zusammenhang geblieben und meist geschlossen, und die Trilobitenpanzer zeigen, gestreckt oder noch öfter gerollt, den ungestörten Verband aller Teile. Und dazu hat die größere Kompaktheit und Festigkeit der einschließenden Schichten diese Versteinerungen vor Verdrückungen bewahrt. Damit sind die Bedingungen dafür gegeben, daß sich nach der gewöhnlichen Fortlösung der Kalkschale rings ausgeformte und unverdrückte Steinkerne bilden können. Hinzukommt nun überdies noch die Widerstandsfähigkeit des Versteinerungsmittels, welche die harten Kerne befähigt, sich auch noch nach dem Zerfall der einbettenden Schieferschicht lange Zeit im Verwitterungsschutt zu erhalten. Das sind die »Daleider Versteinerungen«. Sie lassen sich nicht aus ihren Mutterschichten im Vorübergehen aufsammeln, sind aber ihrer Natur nach imstande, sich an Abhängen, an den Halden alter Steinbrüche, auf Triften und Feldern anzureichern, wo sie — eine Ausnahme im rheinischen Unterdevon — freigelegt und sammlungsfertig im Boden stecken. Ihre Häufigkeit an einem Fundpunkt ist mehr eine Frage der für die Verwitterung und ungestörte Anreicherung zur Verfügung stehenden Zeit, als

eine Frage der eigentlichen Verteilung im Muttergestein. Daher entziehen sie sich leicht auch dem geübten Auge des begehenden Forschers. Sie werden meist von Hirten an entlegenen Plätzen gesammelt und gelangen durch den Handel in die Museen, wo ihre zahlreiche Vertretung ein falsches Bild von ihrer tatsächlichen Häufigkeit gibt. Andrerseits sind diese Daleider Kerne aber auch keineswegs auf die wenigen, immer wieder genannten Fundstellen beschränkt. Schon in der Gegend von Wiltz finden sie sich an vielen Plätzen in den über den Muschelbreccien folgenden dunklen und harten Schiefern der Oberkoblenz-Stufe, die keineswegs so frei von Fossilien sind, wie neuerdings angegeben wurde. Ferner aber finden sich Oberkoblenzversteinerungen in derselben Daleider Erhaltung im Streichen der Wiltzer Schiefer über Daleiden hinaus bis in die mittlere Eifel an zahlreichen Orten; ja sie stellen sich in ganz entsprechender Weise auch in dem rechtsrheinischen Teil des Schiefergebirges ein.

Ist so nach Vorstehendem das Alter der Mutterschicht der Daleider Kerne und die Einheitlichkeit der ihr entstammenden Fauna festgestellt, so bleibt noch die Frage der Abgerolltheit zu erörtern. Denn deren Spuren sind unbestreitbar vorhanden. Den Spiriferen fehlen Flügelspitzen oder Muskelzapfen, die Trilobiten haben die hervorragenden Panzerteile eingebüßt, die ganze Oberfläche ist abgenützt, und oft ist sogar ein erheblicher Bruchteil des ganzen Fossils glatt abgeschliffen (vergl. Taf. 58, namentlich Fig. 3—5, 12). Es muß also in der Tat mit diesen Steinkernen eine Verfrachtung stattgefunden haben, von der die Versteinerungen im Unterdevon sonst keine Spuren zeigen. Aber das war keine Fracht von fernher, die zur Zeit der Ablagerung der Daleider Schichten die Steinkerne schon als solche in das frische Sediment hineinspülte. Es handelt sich vielmehr nur um den Frachtweg, den die Steinkerne nach ihrer Befreiung aus der sie einbettenden Schieferschicht im Gehängeschutt, auf dem Wege die Abhänge hinab zurücklegten, also um die Verfrachtung durch das Gekriech. Dabei wird mancher Kern schließlich auch in die Rinnsale und Bäche geraten und dort eine weitere Abschleifung er-

fahren, solche Mitarbeit des rinnenden Wassers ist aber nicht erforderlich. Der kriechende Gehängeschutt besteht in diesen Oberkoblenzschiefern aus einer dichten Packung scharfkantiger, schließlich auch kleinstückig zerfallender Scherben mit einer geringen lehmigen Zwischenmasse und ist daher als Schleifmittel sehr wirksam. Stellenweise wird der kriechende Schutt mehrere Meter mächtig (z. B. bei Encheringen). Überdies ist seine Zerstörungsarbeit von vornherein in doppelter Weise vorbereitet. Schon beim Aufblättern der Schiefer bleiben die feinen Fortsätze der Steinkerne in der Hohlform stecken und brechen ab, und andererseits werden viele Kerne bereits im Anstehenden von Kluftflächen in mehrere Teile zerschnitten. In der Tat findet man an einem solchen Abhang alle Stufen der Abrollung, und zwischen dem am stärksten abgerollten Stück und einem frisch aus dem Anstehenden herausgeschlagenen Steinkern ist grundsätzlich kein Unterschied. So sind auch die besten der Daleider Kerne aus den Sammlungen, wenn sie besonders scharf erhalten sind, von solchen künstlich geschlagenen und der manganigen, pulverigen Schalenreste entledigten Steinkernen in keiner Weise zu unterscheiden.

Die »Daleider Versteinerungen« sind also nichts als regelrechte Versteinerungen der Oberkoblenz-Stufe, welche in ruhigem Wasser schonend abgelagert wurden und der Widerstandsfähigkeit ihres Muttergesteins die Bewahrung ihres Zusammenhanges und ihrer Körperlichkeit verdanken, welche sich dann infolge der Härte des Versteinerungsmittels bei der Bewegung im Gehängeschutt erhielten und dabei nur eine Abnutzung ähnlich der Einwirkung durch Wasserfracht erfahren haben. Ihre Mutterschichten sind regelrechte Glieder im Verbande der Oberkoblenz-Stufe. Wenn Beushausen innerhalb dieser Daleider Fauna mitteldevonische Muscheln zu erkennen glaubte, so ist diese Feststellung noch einmal nachzuprüfen. Es ist angesichts der Nachfrage des Handels nach Steinkernen von Daleider Herkunft nicht ausgeschlossen, daß einmal mitteldevonische Reste von ähnlicher Erhaltung untergeschoben worden sind. Ist

das aber, wie zu vermuten, nicht der Fall, so bleibt nur übrig, die Zweischaler in ihrer Abänderung auch diesmal für träger und für stratigraphisch unzuverlässiger zu bewerten, als es nach den Unterlagen BEUSHAUSEN's den Anschein hatte.

Druckfertig abgeschlossen im Felde am 28. Dezember 1915, Druck verfügt am 14. August 1916.

Beiträge zur Kenntnis des Devons von Bithynien.

Auf Grund der Aufsammlungen von Herrn Dr. Endriss bearbeitet.

Von Herrn **Ernst Hüffner** in Marburg (Lahn).

Hierzu Tafel 28—30 und 1 Textfigur.

Einleitung.

Das Gebiet, zu dessen Paläontologie und Stratigraphie in der vorliegenden Abhandlung ein kleiner Beitrag geliefert werden soll, ist seit langem kein Neuland mehr für unsere Wissenschaft. Im Gegenteil, die ersten Notizen über den Schichtenbau Kleinasiens, im besonderen seiner paläozoischen Ablagerungen, reichen bis in die 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts zurück.

Der erste Geologe, der damals kleinasiatischen Boden betrat und Kunde von ihnen brachte, war der Belgier A. Dumont. Kurz danach bereiste der durch sein Kleinasienwerk zur Berühmtheit gelangte russische Forscher Tschihaschew Vorderasien und legte seine Beobachtungen zunächst in einer kleineren Mitteilung[1]) seinen Fachgenossen vor, der erst 1866—69 seine große, umfassende Arbeit »Asie mineure« folgen sollte.

In der Zwischenzeit war ein deutscher Gelehrter, Ferd. Roemer, in Konstantinopel gewesen[2]) und hatte eine kleine Samm-

[1]) Tschihaschew, Dépôts paléozoïques de la Cappadoce et du Bosphore. Bull. Soc. géol. France 2 Sér., Vol. XI, S. 402. 1853/54.

[2]) F. Roemer, Geognostische Bemerkungen auf einer Reise nach Konstantinopel und im besonderen über die in den Umgebungen von Konstantinopel verbreiteten devonischen Schichten. N. Jahrb. f. Min., S. 513—524. 1863.

lung von Versteinerungen devonischen Alters mit nach Deutschland gebracht; viel vollständiger waren die Fossilaufsammlungen Tschihaschew's, die von keinem Geringeren als de Verneuil[1]) einer glänzenden monographischen Bearbeitung unterzogen wurden. Später folgte von der Hand desselben Paläontologen noch ein Nachtrag auf Grund der von dem türkischen Obersten Abdullah Bey aufgehobenen Versteinerungen.

Nach diesen Arbeiten blieb Kleinasien für über drei Jahrzehnte unbeachtet, bis Anfang der 90er Jahre Franz Toula aus Wien eine Forschungsreise dorthin unternahm. Während er selbst nach seiner Rückkehr das rein Geologische seiner Beobachtungen niederschrieb, überließ er Rosiwal die Bearbeitung der Gesteinsstücke und E. Kayser die Bestimmung der kleinen Fossilaufsammlung[2]).

In neuester Zeit haben dann R. Fitzner[3]) und P. Kessler[4]) nach einander das Gebiet durchquert, wobei der erste mehr geographischen Studien oblag, der zweite dagegen besonders das dortige Palaeozoicum einer Untersuchung unterzog. Leider ist meines Wissens über die Ergebnisse von Kessler's Forschungen noch nichts in die Öffentlichkeit gedrungen, abgesehen von einem kleinen Aufsatz im Centralblatt für Mineralogie, der indessen in der Hauptsache nur das gelegentlich beobachtete Meso- und Neozoicum des Reisegebietes berücksichtigt. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang auch eine kleine Skizze über seine geologischen Erfahrungen in Bithynien, die von einem guten Kenner des Landes, dem durch seine eifrige Sammeltätigkeit bekannt gewordenen Dr. Endriss[5]),

[1]) in Tschihaschew, Asie mineure, Description physique de cette contrée. Paléontologie. Faune dévonienne, S. 1—69, 432—95. 1866—1869.

[2]) Toula, Eine geologische Reise nach Kleinasien. Kayser: Devonfossilien vom Bosporus. — Rosiwal: Über die von Fr. Toula gesammelten Gesteine aus Kleinasien; sämtlich in Beitr. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients, Bd. XII. 1898.

[3]) Rud. Fitzner, Forschungen auf der bithynischen Halbinsel. 1903.

[4]) Paul Kessler, Zum geologischen Aufbau der bithynischen Halbinsel. Centralbl. f. Min., S. 653—659, 1909.

[5]) Endriss, Quer durch die Bithynische Halbinsel. Petermann's geogr. Mitteil., Jahrg. 56, Bd. II, Heft 4. 1910.

früher Professor an der Deutschen Schule in Konstantinopel, verfaßt wurde. Wenn ich schließlich noch an die stratigraphisch-paläontologischen Auseinandersetzungen von Fr. Herrmann[1]) erinnere, so dürfte damit, meines Wissens, die gesamte Literatur erschöpft sein, die sich spezieller mit unserem Gegenstand befaßt.

Paläozoische Ablagerungen, vor allem devonischen Alters, spielen in Kleinasien keine geringe Rolle. In Bithynien im besonderen bilden sie einen großen, zusammenhängenden Komplex, den die Internationale Karte bis etwa $29^1/_2{}^0$ östl. Gr. nach Osten reichen läßt, und der auch auf europäischer Seite, durch den in geologisch junger Zeit eingebrochenen Bosporus nur oberflächlich begrenzt, eine Fortsetzung findet, um hier bei etwa $28^1/_2{}^0$ östl. Gr. unter jüngeren Deckschichten zu verschwinden[2]).

Neben diesem nördlichen Verbreitungsgebiet ist seit langem auch ein solches im Antitaurus bekannt, wo in enger örtlicher Verbindung oberdevonische und mittelcarbonische Kalke bei Feke und Hadjin auftreten, die zuerst von Tschihaschew[3]), neuerdings von dem Wiener Geologen Schaffer[4]) ausgebeutet wurden. Ferner wären in diesem Zusammenhang zu nennen das kleinere Vorkommen von Adabazar im Norden und dasjenige von der Südküste Kleinasiens zwischen 33 und 34° östl. Gr.

In dem vorliegenden Aufsatz nun soll ausschließlich die Rede sein von dem Devongebiet in unmittelbarer Nähe des Bosporus, vorzüglich auf dessen kleinasiatischem Ufer. Veranlaßt wurde er durch das reiche paläontologische Material, das sich im Geologischen Institut in Marburg befindet, und das seinerzeit von dem oben schon genannten Dr. Endriss käuflich erworben wurde. Anfang 1914 wurde das gesamte Material dem Verfasser von Herrn

[1]) Herrmann, Über das Auftreten der Gattung *Halysites* im tiefen Devon am Bosporus. Centralbl. f. Min., S. 774—777. 1911.

[2]) Die Internationale Karte schließt sich wohl völlig an diejenige an, die von Tschihaschew (1 : 2 000 000) für unser Gebiet entworfen wurde. — Alle hier genannten Verbreitungsgebiete tragen die Farbe des Unterdevons.

[3]) Tschihaschew: Asie mineure.

[4]) K. A. Penecke, Das Sammelergebnis Dr. Franz Schaffer's aus dem Oberdevon von Hadschin im Antitaurus. Jahrb. K. K. Geol. Reichsanst. Bd. LIII, S. 141—152. 1903.

Geheimrat Kayser zur Bearbeitung übergeben, wofür er sich seinem verehrten Chef zu neuem, großem Dank verpflichtet fühlt. Durch den Ausbruch der Kriegswirren wurde den Untersuchungen ein jähes Ende bereitet, und erst im Frühsommer 1915, nachdem der Verfasser von seiner Verwundung einigermaßen geheilt war, konnte an ihre Fortführung und Vollendung gedacht werden.

Ausschließlich auf fremde Fossilaufsammlungen gestützt, kann der Hauptzweck meiner Arbeit nur ein paläontologischer sein. Dies um so mehr, als irgendwelche nähere Angaben über die fossilführenden Schichten von Endriss nicht beigegeben wurden. Es ist dies eine Unterlassungssünde, die man leider nicht nur Endriss, sondern auch allen den andern Geologen zum Vorwurf machen muß, die Bithynien bereisten und dabei sämtlich zwar fleißig sammelten, dahingegen versäumten, tektonische und stratigraphische Beobachtungen über das fossilführende Devon anzustellen und den Fachgenossen zu übermitteln. Deshalb sind unsere bisherigen Kenntnisse des türkischen Devons bis heute fast ausschließlich paläontologischer Natur geblieben.

Man hat freilich, auf Grund des paläontologischen Materials versucht, auch zu stratigraphischen Feststellungen zu gelangen. Es muß aber ausdrücklich betont werden, daß alle diesbezüglichen Angaben in der Literatur eben nur auf rein deduktivem Wege gewonnen wurden, und daß sie deshalb von vornherein mit einem gewissen Vorbehalt hingenommen werden müssen.

Diese Unsicherheit spiegelt sich denn auch deutlich wieder in den Anschauungen, die von den einzelnen Forschern in Betreff des Alters der türkischen Devonschichten geäußert wurden. Wollte Ferdinand Roemer[1]) in den Grauwacken und Tonschiefern zu beiden Seiten des Bosporus Mittel- und Oberdevon wiedererkennen, so trat ihm A. Dumont darin entgegen, indem er sie auf seiner kleinasiatischen Karte als unterdevonisch auffaßte. De Verneuil[2]), dessen Urteil, weil auf Grund des besten paläontologischen Materials gefällt, von besonderem Interesse ist,

[1]) F. Roemer, Konstantinopel.
[2]) Tschihaschew, Asie mineure.

entschied sich für Unterdevon. Und auch E. Kayser[1]) trat für die Tonschiefer von Pendik und Kanlydja mit Entschiedenheit der Dumont'schen Auffassung bei, wenn er sagt: »Wir werden kaum fehlgehen, wenn wir für unsere türkische Fauna ein dem jüngeren Unterdevon, d. h. also unseren Koblenzschichten, entsprechendes Alter annehmen.« Daneben aber erkannte der Marburger Forscher ganz richtig, daß sehr wahrscheinlicherweise neben Koblenzschichten sowohl ältere Schiefer, als auch jüngere, kalkige Ablagerungen am Bosporus aufzutreten schienen, worauf gewisse Fossilien der de Verneuil'schen Bestimmung hindeuteten.

Diese Anschauungen sind dann neuerdings von Fr. Frech[2]) weiter ausgebaut und in einer tabellarischen Übersicht wiedergegeben worden. Ich führe die Aufstellung hier an:

Oberdevon:		Kalke v. Pendik u. Kartal mit *Phillipsastraea Roemeri.*
Mitteldevon:		Kalke und Schiefer mit *Retzia ferita, Cyathophyllum quadrigeminum, caespitosum, Alveolites suborbicularis, Cupressocrinus.*
Unterdevon	Stufe des *Spirifer paradoxus*	Kalkiger Schiefer von Kartal und Kanlydja mit *Spirifer paradoxus, auriculatus, Spirif. Trigeri, Pleurodictyum problematicum, Pterinea lineata, Centronella Guerangeri, Athyris undata, fasciculata.*
	Stufe des *Spirifer hercyniae*	Schichten von Tschibuklu, Kelender mit *Tropidoleptus, Rensseaeria strigiceps, Orthis Gervillei, Strophomena Bouéi, Trochoceras, Athyris undata, Pleurodictyum constantinopolitanum.*

Wie sich aus dieser Tabelle[3]) ergibt, würde danach das türkische Devon nach unten mit Schichten abschließen, die etwa unserem Hunsrückschiefer im Alter entsprechen. Darunter würden nach Kessler's[4]) Auffassung dann die versteinerungsleeren Quarzite

[1]) Kayser, Bosporus.

[2]) Frech, Lethaea geognostica I. Lethaea palaeozoica, Bd. II, S. 200. 1897—1902.

[3]) Man vergl. auch Frech, Gebirgsbau des Taurus. Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. 1912. Es ist hier für das Devon des Bosporus folgende Einteilung gegeben:

Höheres Devon,
Mittlere und obere Koblenzschichten,
Schiefrig-sandige Entwicklung vom Bugurlu,
Tiefstes, kalkiges Devon.

[4]) Kessler, Aufbau bithynisch. Halbinsel, S. 2.

folgen, die am Bugurluberg konkordant unter der fossilführenden devonischen Grauwacke lagern. Dieser Quarzit, der im Liegenden violette, höher hinauf rötliche, weiße und gelbliche Farbentöne aufweist, entwickelt sich in allmählichem Übergange aus einem »violetten, mürben Grauwackensandstein, der noch häufig Glimmerschiefergerölle führt.« Die ältesten Schichten bestehen aus Konglomeraten mit zum Teil sehr großen Geröllen. Es ist nicht zu leugnen, daß nach dieser Beschreibung, die ich Kessler entliehen, offenbar eine gewisse Übereinstimmung besteht zu den ältesten devonischen Schichten des Rheinischen Schiefergebirges. Denn auch hier setzen diese mit groben Konglomeraten, sericitischen Schiefern, Sandsteinen, Quarziten und Arkosen ein, aus denen nach oben zu, besonders im Taunus und Hunsrück, der Taunusquarzit in typischer Ausbildung hervorzugehen pflegt.

Der Quarzit weist, nach Kesslers wie auch nach Fitzner's Beobachtungen auf der bithynischen Halbinsel eine weite Verbreitung auf, dabei fast allenthalben die Höhe der Berge zusammensetzend. Dies könnte m. E. sehr wohl mit der größeren Widerstandsfähigkeit gegenüber der Einwirkung der Atmosphärilien erklärt werden, wie es von Seiten Kessler's auch wirklich geschehen ist, der speziell vom Bugurluberg angibt: »Der schwer verwitternde Quarzit tritt hier unter dem (versteinerungsführenden) Devon an einer Sattelachse zutage. Das Profil von Bugurlu dürfte auch für die übrigen Berge gelten, auf deren Höhe Quarzit ansteht.« Und nur ungern möchte ich, solange ich nicht wirklich schlagende Gegenbeweise gegen die Kessler'sche Anschauung sehe, mich der Rud. Fitzner'schen Meinung über das vielleicht postdevonische Alter der fraglichen Quarzite anschließen.

Versteinerungen, die geeignet wären, die Streitfragen zu entscheiden, fehlen dem Quarzit fast gänzlich. Kessler kennt ausschließlich Nereiten aus dem Gestein. Endriss soll allerdings nach Kessler's Aussage auf Prinkipo (Prinzeninsel) darin einmal einen *Orthoceras* gefunden haben, während er an anderem Ort in »einem dem Quarzit ähnlichen Sandstein« auf Favositidenreste traf. Ob damit gewisse verkieselte Korallen in Verbindung zu

bringen sind, die im Marburger Material vorliegen, muß dahingestellt bleiben. Jedenfalls aber genügen diese Funde keineswegs, um uns eine sichere Stellungnahme zur Altersfrage des Quarzits zu ermöglichen. Ich komme weiter unten noch einmal auf diesen Punkt zurück und wende mich jetzt dem fossilführenden Devon zu.

Seiner Fauna nach handelt es sich um Brachiopoden-, Trilobiten-, Zweischaler-, Cephalopodengesteine, die in ihrem petrographischen Habitus einem ziemlichen Wechsel unterliegen. Bald mehr sandig, tonig, grauwackenähnlich, gehen sie andererseits in feinkörnige, kalkige Sedimente über, wie sie auch in unserer rheinischen Koblenzstufe (nach Kayser[1]) in einzelnen Bänken aufsetzen. Die Farbe ist verschieden, meist hellgelb, braun oder rot. Da, wo die Grauwackenschiefer dunklere, graublaue Töne annehmen (besonders auf der europäischen Seite des Bosporus), da sind die Stücke von den entsprechenden des Rheinischen Schichtensystems auch für einen Kenner kaum zu unterscheiden. Tonschiefer und Kalke treten offenbar im allgemeinen an denselben Punkten und wechsellagernd auf. Daneben aber scheinen die Tonschiefer auch größere Gesteinskomplexe für sich allein zusammenzusetzen, z. B. bei Jakadjyk.

Neben den besprochenen Gesteinen, die nach der Frech'schen Tabelle das gesamte bosporische Unterdevon ausmachen würden, treten bei Pendik und Kartal harte, weiße, massige Kalke in mächtiger Ausbildung auf, die nach ihrer Fauna ebenfalls dem Unterdevon, und zwar, worauf Fr. Herrmann in der oben erwähnten Arbeit zuerst hinwies, dessen tiefsten Horizonten zugewiesen werden dürfen. Hauptsächlich Korallen, sind es daneben auch ein paar Brachiopoden und ein Gastropod, die von Endriss aus den in Frage stehenden Schichten aufgebracht wurden. Über ihre genaue stratigraphische Stellung soll erst am Schluß der Arbeit, im Anschluß an den Paläontologischen Teil, gesprochen werden.

Es ist klar, daß entsprechend ihrem Vorkommen in so verschiedenartigen Gesteinen auch der Erhaltungszustand der Fossilien ein sehr verschiedener ist. Soweit sie im Schiefer liegen, handelt

[1]) Kayser, Bosporus, S. 27.

es sich fast ausschließlich um (Struktur-)Steinkerne. Abdrücke sind seltener. Von den Kalkfossilien ist ein großer Teil noch mit den Schalen überliefert. Die Cephalopoden dagegen büßten, obwohl in einem tonigen Kalkstein auftretend, sämtlich im Laufe der Gesteinsdiagenese ihre Aragonitschalen ein, was mit deren leichterer Löslichkeit zusammenhängen mag.

Von besonderem Interesse ist es, daß man neben dieser Scheidung nach dem Erhaltungszustand wenigstens zum Teil auch eine solche nach den an den verschiedenen Örtlichkeiten vergesellschafteten Genera vornehmen kann. Es zeigt sich nämlich, daß z. B. der Tonschiefer einerseits und der Kalk von Pendik und Kartal andererseits nur drei Spezies gemeinsam haben. Dahingegen stimmen die Schiefer der verschiedenen Fundpunkte bezüglich ihres Fossilinhaltes recht gut überein und zeichnen sich allenthalben durch den Reichtum an Zweischalern und Trilobiten, sowie das Vorherrschen von Strophomeniden unter den Brachiopoden aus. Das mag zum Teil zufällig, zum Teil vielleicht durch ein etwas verschiedenes Alter zu erklären sein, — ganz ausreichen dürften diese Gründe kaum, und man wird zu biologischen Mutmaßungen seine Zuflucht nehmen müssen, um diese auffällige Erscheinung richtig zu beleuchten.

Was die Fundpunkte für die hier zu beschreibenden Versteinerungen betrifft, so sind sie zum Teil dieselben, die auch Tschihaschew, Abdullah Bey und Toula in früheren Jahren ausbeuteten. Hauptsächlich kommen in Betracht: Pendik, Kartal, Tuzla, Tschamlidja, Jakadjyk, Kanlydja, Kandili, Samandra, Büjük, Bakalkiöi, Anatoli Hissar, — daneben als gelegentliche Sammelstellen: Arnautkiöi, Therapia, Tschibuklu, Soghanli, Beglerbey, Feneraki, Mudarlu, Bostandjy Baschy, Paschakiöi. Alle diese Örtlichkeiten sind auf der Fitzner'schen Übersichtskarte 1 : 150000 von Bithynien, von der ich einen verkleinerten Teilabdruck beigebe, leicht aufzufinden[1]). Mit geringen Ausnahmen liegen sie

[1]) Nur die nächste Umgebung des Bosporus umfaßt die »Karte der Umgebung von Konstantinopel«, die C. v. d. Goltz-Pascha 1897 zusammenstellte; Maßstab 1 : 100 000. Sie ist wegen ihrer übersichtlicheren Geländedarstellung vielleicht noch empfehlenswerter.

sämtlich auf asiatischer Seite, und zwar hauptsächlich nahe der West- und Südküste[1]).



Wenn ich nunmehr zu einer kurzen paläontologischen Besprechung der einzelnen Spezies übergehe, so geschieht dies in der Weise, daß ich kursorisch die gesamte Fauna behandle. Eine Trennung nach den verschiedenen Örtlichkeiten schien mir, wegen

[1]) In der Schreibweise der Ortsnamen bin ich den Ratschlägen gefolgt, die mir Herr Prof. M. Blanckenhorn freundlichst erteilte, dem ich auch für Überlassung von wichtiger einschlägiger Literatur zu Dank verpflichtet bin.

der dann unumgänglichen Wiederholungen, wenig geeignet. Es ist bei jeder Form der Fundpunkt genau vermerkt worden; außerdem kann ich in dieser Beziehung auf die Fossilliste am Ende des Paläontologischen Teiles verweisen.

Die Fossilzeichnungen wurden von Fräulein L. Reck in Marburg angefertigt, der ich nicht verfehlen möchte, auch an dieser Stelle für ihre liebenswürdige Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Die Photographien führte Herr Dr. Walter Viëtor aus; auch ihm sei an dieser Stelle mein Dank gesagt.

Paläontologischer Teil.

Crustacea.

Homalonotus Gervillei de Vern.

1866—1869. de Verneuil, Asie mineure, S. 448, Taf. 20, Fig. 1.

Mehrere Schwanzreste von großen Exemplaren aus den Pendiker Schichten vorhanden. Die Form ist zuerst bekannt geworden aus den unterdevonischen Schichten von Néhou und wird auch schon von de Verneuil aus dem bosporischen Devon erwähnt. »Kopf und Schwanz sind halbkreisförmig begrenzt. Die Dreiteilung des Körpers ist sehr wenig scharf, die Rippung dagegen ziemlich stark ausgebildet. Die viereckige, nahe bis an den Stirnrand reichende Glabella ist vor den meisten anderen Homalonoten durch eine, wenn auch nur schwache Lobation ausgezeichnet«[1]). Von de Verneuil wurde die Form mit *Hom. obtusus* Sandb. aus dem Wissenbacher Schiefer verglichen.

Phacops fecundus Barr.

Taf. 30, Fig. 6.

1890. Novák, Trilobiten Hercyn[2]), S. 23, Taf. 3.

Schon von F. Roemer[3]) wurde ein *Phacops* aus dem türkischen

[1]) Koch, Monographie der *Homalonotus*-Arten des Rheinischen Unterdevons. Abh. Geol. Spezialk. Preußen usw., Bd. IV, Heft 2, S. 81. 1883.

[2]) Novák, Vergleichende Studien an einigen Trilobiten aus dem Hercyn von Bicken, Wildungen, Greifenstein und Böhmen. Paläont. Abh., Bd. V, S. 23, Taf. 3, Fig. 6—8. 1890. Daselbst übrige Literatur.

[3]) Roemer, Konstantinopel. S. 520, Taf. 5, Fig. 8.

Devon aufgeführt. de Verneuil[1]), dem ein größeres Material zur Verfügung stand, gab eine Beschreibung des Tieres und schloß ihn dem mittel- und oberdevonischen *Phacops latifrons* an. Kayser[2]) hat sich nicht zur Frage der Zugehörigkeit geäußert. Die von demselben Forscher anderorts gegebene Beschreibung von *Phacops fecundus* scheint mir indessen recht gut auf die türkischen Stücke zu passen[3]).

Will man eine noch genauere Bestimmung durchführen, so wird man an eine Verwandtschaft mit dem böhmischen *Ph. major* Barr. denken dürfen. »Bei dieser Varietät reicht das Hinterende des Auges bis an die Wangenfurche und ist von derselben durch keinen Wulst getrennt. Die Wangenfurche selbst ist daher viel breiter als bei var. *degenera*. Die Glabella ragt etwas vor. Die beiden Äste der Vorderfurche und die Mittelfurche sind meist schwach entwickelt oder auch ganz verwischt. Die Wangen sind derart nach hinten verlängert, daß der hintere Umriß des Kopfschildes einen nach vorn konvexen Bogen bildet. Die Furche am Vorderrande des Kopfumschlages ist tief wie bei var. *degenera*. Die Körnchen der Oberfläche der Glabella sind gröber und weiter von einander entfernt als bei der letztgenannten Varietät« (Novak).

Phacops fecundus var. *major* ist ein häufiges Fossil bei Konjeprus, Mnenian, Wildungen. Mir selbst liegen einmal Rumpfringe, z. T. noch in langen Reihen geordnet, daneben ein kleines Pygidium, sowie mehrere (meist flachgedrückte) Kopfschilder vor.

Fundpunkt: Pendik, Kartal, Jakadjyk. Kayser und Roemer nennen ihn von Arnautkiöi und Kanlydja.

Cryphaeus rotundifrons Emmerich var. **asiatica** de Vern.

1866—1869. de Verneuil, Asie mineure, S. 3, 455.

Ich rechne hierhin zwei Pygidien aus Pendik und Büjük Bakalkiöi. Das Hauptmerkmal dieser von de Verneuil als *Cheirurus asiaticus* bezeichneten Spezies liegt in der Beschaffenheit der Dorn-

[1]) de Verneuil, Asie mineure, S. 447.

[2]) Kayser, Bosporus, S. 28.

[3]) Kayser, Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes. Abh. Geol. Spezialk. Preußen, Bd. II, Heft 4, S. 19—22. 1878.

fortsätze der Pleuralringe. Sie sind auffällig lang und breit. Dabei scheinen sie, nach dem Abdruck zu deuten, nicht in einer eigentlichen Spitze, sondern mehr stumpf zu endigen. Sie sind leicht kammförmig geschwungen und durch sehr enge Zwischenräume von einander getrennt. Den hinteren (Mittel-) Dorn habe ich nicht recht beobachten können, doch dürfte er breiter, vielleicht auch kürzer gewesen sein als die übrigen, die ebenfalls, nach hinten fortschreitend, an Größe abnehmen. Die Körpersegmente, wenigstens im vorderen Teil, wohlgeschieden, oben leicht gekielt; die Pleuren deutlich gespalten und durch einen konkaven Rand von den Seitenstacheln getrennt.

Alles in allem erinnert unsere Form stark an *Cryphaeus laciniatus* F. Roemer[1]), den R. Richter mit *Cr. rotundifrons* Em. für ident erklärte. Die Bemerkung de Verneuil's, daß letzterer zu den Formen ohne hinteren Spindelstachel gehört, bedarf der Berichtigung. Kayser[2]) faßte später wohl mit allem Recht *Cr. asiaticus* als Varietät von *Cr. laciniatus* auf, nachdem er ihn früher als *calliteles*-ähnliche Spezies aufgeführt wissen wollte[3]). Ich schließe mich der Kayser'schen Anschauung voll an.

Cr. rotundifrons typ. ist nach Richter auf das Oberkoblenz beschränkt.

Cryphaeus pectinata A. Roemer.

Taf. 30, Fig. 5.

1843. Burmeister, Organisation der Trilobiten, S. 115, Taf. 4, Fig. 8.
1850. Roemer, Harzgebirge[4]), I., Taf. 9, Fig. 27.
1850. de Verneuil[5]), Sabero, Taf. 3, Fig. 3a—c.
1866—1869. de Verneuil, Asie mineure, S. 453.

Hierhin zähle ich eine ganze Reihe von Exemplaren, die sich

[1]) Kayser, Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes. Abh. Geol. Spezialk. Preußen, N. F., Heft 1, S. 88. 1889. — R. Richter, Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten aus dem Rheinischen Schiefergebirge, S. 61. 1909.

[2]) Kayser, Bosporus, S. 28, Taf. 2, Fig. 4.

[3]) Kayser, Ältest. Devon, S. 34.

[4]) A. Roemer, Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges. 1. Abteilung. Palaeontographica, Bd. III. 1850.

[5]) de Verneuil, Note sur les fossiles dévoniens du district de Sabero (Léon). Bull. Soc. géol. France, Sér. 2, Vol. VII. 1850.

bei sonst großer Ähnlichkeit mit der vorbesprochenen Spezies, von dieser durch ihre Schwanzanhänge unterscheiden. Diese haben dreieckige Gestalt, breite Basis, sind etwa $2^1/_2$mal so lang als breit und weichen in ihrer Orientierung kaum von der Richtung der Körperachse ab, wie dies in der A. Roemer'schen Abbildung deutlich zum Ausdruck kommt. Der sie trennende Zwischenraum ist eng, aber stets weiter als bei *Cr. asiatica*. Die Pygidien — und nur solche liegen mir vor — sind etwa 2mal so breit als lang, was einen Unterschied gegenüber dem Roemer'schen Original bedeuten würde.

de Verneuil hat neben den beiden genannten Formen nach einem einzigen Pygidium eine Varietät von *Cr. pectinata* aufgestellt unter dem Namen *Cr. Abdulhai*, dem als Charakteristikum kurze Pleuralfortsätze eignen sollten. Mir scheint nach dem ziemlich reichhaltigen Endriss'schen Material eine solche Scheidung durchaus unmöglich, ohne der Sache dabei Zwang anzutun. Auch der Unterschied zwischen *Cr. pectinata* und *Cr. stellifer* Burmeister ist offenbar stark verwischt. Jedenfalls liegen mir Stücke mit verhältnismäßig sehr langen, schmalen Dornen vor, die im übrigen völlig mit *Cr. pectinata* typ. übereinstimmen. Sie alle, mit Einschluß vielleicht von *Cr. calliteles* Green, sind wohl nichts als lokale Abartungen ein und derselben Grundform. Und de Verneuil's Bemerkung (Asie mineure, S. 455) scheint mir nur gar zu berechtigt, wenn er sagt: »Les genres n'étant à notre avis que des coupes plus ou moins artificielles, des créations de notre esprit de méthode pour nous reconnaître au milieu de l'infinie variété des espèces«. Er nähert sich damit offenbar der Auffassung von Hall und Clarke, die alle hier unterschiedenen Spezies unter dem Sammelnamen *Cr. calliteles* (= *Boothi*) aufführten[1]). Vergl. auch Kayser, Ältest. Devon, S. 33.

Fundort: Jakadjyk.

Was das sonstige Auftreten unserer Spezies betrifft, so scheint sie im allgemeinen auf die Schichten des *Spirifer hercyniae* beschränkt zu sein.

---

[1]) Hall, Illustrations of Devonian fossils, Taf. 16. 1876. — Natural History of New York, Paläontology, Vol. VII, S. 47. 1888.

Beyrichia Roemeri Kayser.

1898. Kayser, Bosporus, S. 30 u. 35, Taf. 1, Fig. 10.
1913. Kegel, Katzenellenbogen[1]), S. 40.

Zuerst von Roemer als *Beyrichia* spec. vom Bosporus beschrieben. In größerer Exemplarenanzahl hat sie Kayser vorgelegen. Ob Kegel Recht hat, wenn er im Kayser'schen Material zwei verschiedene Spezies erkennen wollte, bleibe dahingestellt. Bemerkenswert ist, daß er u. a. aus dem Vorhandensein von Beyrichien auf altunterdevonische Schichten am Bosporus schloß. Die Zugehörigkeit der Endriss'schen Steinkerne zu *Beyrichia Roemeri* Kayser kann nicht zweifelhaft sein.

Fundpunkt: Jakadjyk.

Cephalopoda.

Orthoceras $spec_1$ conf. capillosum Barr.

Schlanke Formen mit langsamer Breitenzunahme, kreisrundem Umriß, niedrigen Kammern, fein konzentrisch skulpturierter Schale. Lage des Siphorohres nicht bekannt. Am nächsten steht unsere Form wohl dem durch die böhmischen Etagen E, F, G, H ohne wesentliche Abänderungen verfolgbaren *Orthoceras capillosum* Barr.[2]).

Orthoceras $spec_2$ conf. Lorrieri d'Orb.

Daneben sei hier kurz erwähnt ein *Orthoceras*, der, in nur sehr spärlichen Resten vorliegend, mit seiner scharfkantigen Längs- und sehr feinen konzentrischen Skulptur Anklänge zeigt an *Orthoceras Lorrieri* d'Orb.[3]).

Orthoceras $spec_3$ conf. pulchrum Barr.

Ebenso selten sind die Orthocerenreste, die man nach ihrer Skulptur vielleicht in die Nähe von *Orthoceras pulchrum* Barr. stellen darf[4]).

---

[1]) Kegel, Der Taunusquarzit von Katzenellenbogen. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 76. 1913.

[2]) Barrande, Système silurien du centre de la Bohême. Vol. II, Taf. 325, 357, 394. 1870.

[3]) Barrois, Fauna du Calcaire d'Erbray. Mém. Soc. géol. Nord, Tome III, Taf. 16, Fig. 4. 1889.

[4]) Herrmann, Das hercynische Unterdevon bei Marburg a. L. Dies. Jahrb., Bd. XXXIII, Teil I, S. 368, Taf. 22, Fig. 17, 18. 1912.

?Orthoceras Losseni Kayser.

1878. Kayser, Ältest. Devon, S. 68, Taf. 9, Fig. 1.

Ich zähle hierher ein Stück der Endriss'schen Sammlung ebenso wie ein von Krantz-Bonn gekauftes Exemplar, das als *Orthoc. triangulare* bestimmt war. Die Bestimmung ist zweifelhaft, da ich über die Lage des Siphorohres nicht Klarheit erlangen konnte.

Fundpunkt für sämtliche genannte Cephalopodenspezies Pendik.

Orthoceras Stambul de Vern.

1866—1869. de Verneuil, Asie mineure, S. 456.
1878. Kayser, Ältest. Devon, S. 80, Taf. 10, Fig. 5.
1898. Kayser, Bosporus, S. 35.

Eine auffällige Spezies von z. T. erheblicher Größe, die mir in Fragmenten in größerer Zahl vorliegt. Zuerst von de Verneuil aus dem türkischen Devon besprochen.

Leider ist auch an den von mir untersuchten Stücken ebensowenig wie an dem de Verneuil'schen irgend eine Spur von der früheren Oberflächenskulptur erhalten. Es sind hohe, zylindrische, nur langsam an Durchmesser zunehmende Orthoceren mit fast mittelständigem Siphorohr. Im Durchschnitt erkennt man sehr deutlich die Einschnürungen des Kanallumens durch die Kammerwände und seine Ausbauchung in den Kammern selbst. Was die Höhe derselben betrifft, so kann ich für junge Tiere die de Verneuil'sche Bemerkung bestätigen; bei den älteren Tieren vermindert sich indessen der Abstand der Kammerwände ganz bedeutend, so daß er nun nur noch knapp dem Radius des Querschnittes gleichkommt.

Die Stücke, sämtlich aus dem Kalk von Pendik-Kartal herrührend, haben einen Durchmesser von 50—100 mm. Die de Verneuil'sche Schale maß 40 mm im Querschnitt.

Engere Beziehungen zu andern bekannten Spezies lassen sich nur wenige erkennen. An erster Stelle müßte hier erinnert werden an *Orthoceras Beyrichi* Kayser, dessen Übereinstimmung mit dem türkischen Tier nach Beschreibung und Abbildung sehr groß ist. Schon Kayser war dies nicht entgangen. Wenn er trotzdem von einer

Vereinigung absah, so geschah es, weil de Verneuil die Lage des Siphos bei *O. Stambul* als »subzentral« bezeichnete. Nach meinen Beobachtungen kann man das subzentral indessen sehr wohl durch »zentral« ersetzen, und es käme damit auch das letzte Unterscheidungsmerkmal der beiden Spezies in Wegfall. Von sonstigen Formen könnte in denselben Verwandtschaftskreis vielleicht noch der aus dem irischen Kohlenkalk bekannt gewordene *Actinoceras pyramidatum* M'Coy[1]) gehören, der indessen bedeutend niedrigere Kammern aufweist.

Jovellania Kochi Kayser.

1878. Kayser, Ältest. Devon, S. 69, Taf. 9.
1889. Barrois, Erbray, S. 227, Taf. 16.
1912. Herrmann, Hercyn Marburg, S. 367, Taf. 22, Fig. 15, 16.

Ausgezeichnet durch ovalen Umriß, niedrige Kammern, leicht geschwungene Scheidewände, deutlich erkennbares, ganz seitlich liegendes, rundliches Siphorohr und langsam an Weite zunehmendes Gehäuse. Charakteristisch die plötzliche Absenkung der Kammerwände in der Nähe des Sipho, worauf Kayser besonders hinwies.

Die Übereinstimmung der türkischen mit den Harzer Stücken ist augenfällig. Über die Zugehörigkeit der von Barrois aus Erbray beschriebenen Orthoceren zu unserer Spezies kann man bei deren fast kreisrundem Umriß im Zweifel sein.

Fundpunkt: Pendik.

Trochoceras cf. trochoides Barr.

1865. Barrande, Syst. silur., Vol. II, Taf. 29, Fig. 16–26.

Mit dieser Spezies glaube ich ein kleines Cephalopodengehäuse vergleichen zu sollen, das bei Pendik in einem einzigen Exemplar gefunden wurde. Zwei lose gewundene, schwach aus der Ebene sich erhebende Umgänge, anfangs nur langsam an Höhe zunehmend, nach der Mündung zu stark erweitert. Umriß der Windungen längsoval. Sipho nicht zu beobachten. Kammern nicht sehr hoch,

[1]) M'Coy, A synopsis of the characters of the carboniferous limestone fossils of Ireland, S. 11, Taf. 1, Fig. 5. 1862.

durch leicht geschwungene Wände von einander geschieden. Auf der Oberfläche kräftige, geschwungene, dachförmige Rippen.

Troch. trochoides tritt in der Stufe E des Böhmischen Silurs auf.

Trochoceras Barrandei de Vern.

1866—1869. de Verneuil, Asie mineure, S. 458, Taf. 20, Fig. 5.
1898. Kayser, Bosporus, S. 36, Taf. 2, Fig. 8.

In einer ganzen Anzahl von Schalenresten vorhanden aus dem Kalk von Pendik.

Beschreibung: Die Rippen schwach gebogen, nach hinten gerichtet, über den Rücken fortsetzend, wo sie leicht abgeplattet erscheinen. Auf den ersten Umgängen eng stehend, während sie auf den jüngeren durch doppelt so breite Zwischenräume getrennt sind. Hervorgehoben sei auch, daß sie auf Schalenexemplaren scharf und hoch, auf Steinkernen mehr gerundet, wulstig sind. Bezüglich der Kammerwände kann ich nur de Verneuil's Beobachtung wiederholen, daß sie auf den Flanken stark nach hinten geschwungen sind. Bei dem Eifeler *Cyrtoceratites arduennensis* Stein.[1]), an den Kayser gelegentlich der Besprechung unserer Spezies erinnert, liegt der Sipho intern. Bei dem türkischen Fossil ist seine Lage nicht sicher festgestellt. Dazu käme als Unterscheidungsmerkmal das Auftreten von konzentrischen Linien. Daneben scheint mir unsere Spezies mit *Trochoceras arietinum* Barr.[2]) übereinzustimmen, welche beide ich geradezu nur als zwei Varietäten derselben Grundform ansehen möchte. *Troch. arietinum* Barr. tritt in Etage E auf.

Was die äußere Gestalt betrifft, so darf wohl mit ziemlicher Gewißheit angenommen werden, daß man es mit einer lose gewickelten Form zu tun hat, deren Umgänge sich nicht berührten.

Trochoceras orientale nov. spec.

Taf. 28, Fig. 1.

Große, rundrückige Gestalt, Umgänge etwas breiter als

[1]) Steininger, Geognostische Beschreibung der Eifel. S. 41, Taf. 1, Fig. 1. 1853.

[2]) Barrande, Syst. silur., Vol. II, Taf. 17—25, 103.

hoch; von der äußeren Schalenskulptur nichts erhalten; langsam an Breite zunehmend; Wohnkammer geräumig, Luftkammern indessen sehr niedrig, durch gerade Scheidewände von einander getrennt; Sipho ein extern gelegener, dünner Strang, in den Lumen der Kammern wenig ausgebaucht. Sein Hohlraum mit hellerer Substanz ausgefüllt, gegen die sich die dunklen Wände gut abheben. Die Windungen berühren sich eben, ganz innen einen kleinen Raum freilassend. Der letzte Umgang tritt schwach, aber doch deutlich aus der Ebene heraus.

Eine ganze Reihe von Exemplaren dieser interessanten Spezies liegt mir aus dem Kalk von Pendik-Kartal vor. Das größte hat einen Durchmesser von 83 mm. Sein letzter Umgang ist 35 mm breit und 30 mm hoch.

Die Form zeigt gewisse Analogien zu dem aus dem böhmischen E (e_2) stammenden *Trochoceras priscum* Barr.[1]). Der Unterschied liegt in dem anderssinnigen Querschnitt der Umgänge, die bei dem böhmischen Tier wohl auch stärker aus der Ebene gerollt sind. *Trochoceras oxynotum* Barr.[2]) und *Gyroceras proximum* Barr.[3]) weiter können kaum mit unserer Form verwechselt werden.

?Cyrtoceras speciosum Barr.

1865. Barrande, Syst. silur., Vol. II, Taf. 170, 178, 217.

Mit Vorbehalt erfolgt die Zurechnung eines kleinen Orthoceras, der unten leider abgebrochen ist, zu dieser Spezies. Kammern ganz niedrig, Wohnkammer hoch, Sipho dünn, randlich gelegen. Oberflächenskulptur nicht erkennbar.

Fundpunkt: Pendik. Vorkommen in Böhmen: Etage E.

Cyrtoceras spec. (nov. spec.?)

Taf. 28, Fig. 2.

Die Spezies zeigt gewisse Anklänge an *Cyrtoceras circumflexum* Barr.[4]), erweist sich aber doch als selbständig diesem gegenüber.

[1]) Barrande, Syst. silur., Vol. II, Taf. 22, 25, 29.
[2]) Ebenda, Taf. 14, Fig. 1—11.
[3]) Ebenda, Taf. 103, Fig. 12—14.
[4]) Ebenda, Taf. 120, 208.

Sie besteht aus zwei Umgängen, die aus der Ebene gerollt sind. Öffnung trompetenartig erweitert. Umriß längsoval. Der dünne Siphostrang liegt an der konvexen Seite, jedoch nicht genau mittelständig, sondern nach rechts verschoben. Die Einschnürungen, die die Kammerwände am Siphorohr verursachen, sind nur schwach. In den Kammern selbst ist das Siphorohr geradlinig. Die Kammern sind äußerst eng, die Scheidewände flach. Von Außenskulptur nichts zu beobachten.

Fundpunkt: Pendik.

Goniatites tabuloïdes Barr.

1865. Barrande, Syst. silur., Vol. II, S. 41, Taf. 4, Fig. 1—12.
1878. Kayser, Ältest. Devon, S. 57, Taf. 8, Fig. 23.

Schalenskulptur nicht erhalten. Hochscheibenförmig, mit typischer Sutur (nur an einem Stück erkennbar): Ein tiefer, die gesamte Flanke einnehmender Laterollobus und ein kleiner, scharf abgesetzter Externlobus. Kammern niedrig, Windungen schnell sich vergrößernd, sich nur teilweise einschließend, mit hoher Mündung. Die Übereinstimmung meiner türkischen Stücke mit denjenigen Kayser's und Barrande's ist augenfällig. Kayser's Bemerkung, daß *Goniatites amaenus* Barr. nur eine Varietät unserer Form ist, stimme ich durchaus bei. Beide Spezies treten im böhmischen F und G auf. Kayser führt *Gon. tabuloïdes* aus dem Harz und von Bicken an.

Fundpunkt: Kalk von Pendik.

Goniatites praecursor Frech.

1865. Barrande, Syst. silur., Vol. II, Taf. 5, Fig. 1—5; Taf. 7, Fig. 3—9.

Klein, dick, rundrückig; Umgänge stark gewölbt, Kammerwände verhältnismäßig weit von einander entfernt; involut, mit engem, tiefem Nabel. Suturlinie derjenigen von *Gon. lateseptatus* entsprechend, nur viel flacher: Ein schmaler, tiefer Externlobus, daneben jederseits ein ganz seichter Sattel, der erst in der zweiten Hälfte der Flanken in einen ebenso flachen Laterallobus übergeht.

Barrande begriff die unsern türkischen Schalen entsprechenden böhmischen Exemplare mit unter seinem *Gon. plebejus* Barr. ein,

der seinerseits später von Kayser und Koch unserem *Gon. lateseptatus* Beyr. angeschlossen wurde. Nachdem schon Holzapfel[1]) darauf hingewiesen hatte, daß auf diese Weise sehr verschiedene Formen mit dem gleichen Namen belegt waren, traten später Frech und Fliegel[2]) sehr entschieden für eine Trennung ein. Bemerkenswert ist neben den Unterschieden in der Gestalt die räumliche Trennung: *Gon. lateseptatus* und *Gon. plebejus* sind durchaus Bewohner der böhmischen Etage G. *Gon. praecursor* dagegen findet sich in älteren Horizonten, zumal in den oberen, bunten Crinoidenkalken von F_2.

Fundpunkt: Pendik, Kartal.

Gastropoda.

Tentaculites grandis F. Roemer.

1912. Herrmann, Hercyn Marburg, S. 335; daselbst auch Literatur.
1913. Kegel, Katzenellenbogen, S. 51.

Zum Teil sehr lange Exemplare, die den deutschen Formen genau entsprechen. Nach C. Koch und E. Kayser neben *Spirifer primaevus* ein Hauptleitfossil des Taunusquarzits. Auch aus dem Marburger Hercyn von Herrmann aufgeführt, wobei ausdrücklich darauf hingewiesen wird, daß er »den altertümlichen Charakter im Vergleich zu den typischen Unterkoblenzfaunen«, denen das Marburger Hercyn nachher gleichgestellt wird, verstärken hilft.

Von de Verneuil[3]) wird *Tentaculites ornatus* Sow., eine silurische Spezies, aus dem türkischen Devon genannt.

Fundpunkt: Pendik, Kartal.

Hercynella spec. 1.

Aus dem Tonschiefer von Tuzla, Kleinasien, liegt mir ein Stück vor, das ich glaube guten Grund zu haben, zu der inter-

[1]) Holzapfel, Das Obere Mitteldevon (Schichten mit *Stringocephalus Burtini* und *Maeneceras terebratum*) im Rheinischen Gebirge. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 16, S. 73. 1895.

[2]) Frech, Letb. pal. S. 169. — Fliegel, Über *Goniatites evexus* von Buch und *Goniatites lateseptatus* Beyrich. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., Bd. XLVIII, S. 414. 1896.

[3]) de Verneuil, Asie mineure, S. 7.

essanten Gattung der Hercynellen in Beziehung zu bringen. Das Stück ist stark lädiert, so daß von einer näheren Bestimmung abgesehen werden muß. Jedenfalls ist aber soviel sicher, daß wir hier eine der flachen Formen vor uns haben, die vielleicht in die Nähe von *Herc. fastigiata* Barr. (Etage G) zu stellen ist[1]).

Hercynella spec. 2.

Im Gegensatz zur vorigen Spezies stellt ein Stück aus dem Kalk von Pendik einen Vertreter der höher konischen Formen dar und dürfte der *Hercynella bohemica* Barr.[2]) nahe stehen. Der Schalenknick weist nach links. Eine sichere Bestimmung ist auch hier nicht möglich.

Loxonema cf. subulatum A. Roemer.

1850—56. Sandberger, Rhein. Schichtensyst.[3]), S. 231, Taf. 26, Fig. 12.

Schlanke, ganz wenig an Durchmesser zunehmende, turmförmige Schnecken, die eine große Ähnlichkeit mit *Loxonema subulatum* Roemer aufweisen. Die betreffenden Stücke stammen von Pendik und Kartal. Ob sie mit den von Kayser als *L. obliquiarcuatum* Sandb. aus Kanlydja beschriebenen Exemplaren[4]) ident sind, muß dahingestellt bleiben.

Oriostoma cf. princeps Oehlert.

1877. Oehlert, Mayenne[5]), Taf. 10, Fig. 2.

Fundpunkt: Tuzla. Eines der wenigen Fossilien des Korallenkalks.

Beschreibung: Gehäuse niedergedrückt, drei bis vier Umgänge, die eng aneinander schließen. Windungen kreisrund, sehr allmählich an Umfang zunehmend. Skulptur: Kräftige Spiralkiele, die oben

[1]) Barrande, Syst. silur., Vol. IV, Tome I, Taf. 41, Fig. 24—26 (Rippen wie bei Taf. 1, Fig. 1, nicht vorhanden!).

[2]) Barrande, Ebenda, Taf. 40, 48, 121. Literatur siehe Herrmann, Hercyn Marburg, S. 379.

[3]) Sandberger, Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau, Taf. 26, Fig. 10, S. 229.

[4]) Kayser, Bosporus, S. 30.

[5]) Oehlert, Fossiles dévoniens du département de la Mayenne. Bull. Soc. géol. France. Sér. 3, Vol. V, S. 589, Taf. 10, Fig. 5, a, b. 1877.

leicht gerundet sind, sieben bis acht auf jedem Umgang. Die Zwischenräume flach und breit. In ihnen treten die kräftigen, engstehenden Anwachslinien deutlich hervor, ein gewimpertes Aussehen der Schale verursachend.

Von *O. princeps* typ., wie sie Oehlert von La Baconnière beschrieb, unterschieden durch das Fehlen eines (sehr dünnen) Mittelkieles zwischen je zwei der oben erwähnten Hauptkiele. Er tritt übrigens auf der Oehlert'schen Abbildung nicht im geringsten hervor. Derselbe Forscher beschreibt daneben noch eine ganze Reihe von Formen, die unserer Spezies nahe stehen. Am nächsten kommt ihr die mit breiter Basis versehene *Oriostoma Gerbaulti* Oehl. *Oriostoma multistriatum* Oehl.[1]) hat zahlreichere Umgänge. *Horiostoma involuta* Barrois[2]) besitzt dasselbe Charakteristikum. Daß die von Spitz aus den Karnischen Alpen beschriebene *Polytropis involuta*[3]) wirklich der Form von Erbray entspricht, möchte ich bezweifeln. Und die Tschernyschew'sche Schnecke vom Westural[4]) dürfte eher mit der Karnischen zusammengehören als mit der französchen. In beiden Fällen weisen die Spiralkiele auffällige Unregelmäßigkeiten auf.

Platyceras spec.

Ein einziges Exemplar eines kreisrunden *Platyceras*. Die Spitze ist umgebogen, ohne daß aber eine Einrollung des Wirbels stattfände. Oberfläche glatt. Von einer näheren Identifizierung mußte abgesehen werden. Nahe steht das Stück wohl dem böhmischen *Plat. platynotum* Perner[5]) aus dem Konjepruskalk. Fundpunkt: Jakadjyk.

Murchisonia spec.

Eine verhältnismäßig große Schnecke, die als Steinkern von

---

[1]) Oehlert, Mayenne, S. 590, Taf. 10, Fig. 3, a, b.

[2]) Barrois, Erbray, S. 218, Taf. 15, Fig. 8.

[3]) Spitz, Die Gastropoden des Karnischen Unterdevons. Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung., Bd. XX, S. 140, Taf. 13, Fig. 15, 16. 1907.

[4]) Tschernyschew, Die Fauna des Devons am Westabhange des Urals. Mém. Comité géol., Vol. III, Nr. 1, Taf. 5, Fig. 41. 1885.

[5]) Barrande, Syst. silur., Vol. IV, Taf. 3, Fig. 36, 37.

Pendik und Samandra in ziemlich zahlreichen Exemplaren vorliegt. Dicke, runde Windungen, die durch eine tiefe Naht von einander getrennt sind. Oberflächenskulptur nicht erhalten.

Daß sie mit der von de Verneuil[1]) von Kanlydja angegebenen *Loxonema Hennanhianum* ident ist, erscheint bei der Kleinheit der letzteren wenig wahrscheinlich.

Pleurotomaria spec.

Gehäuse spitz und hoch. Die Windungen, vier an Zahl, gerundet, gebaucht, schnell anwachsend, durch tiefe Furche von einander getrennt. Skulptur: zahlreiche, dicht nebeneinander stehende, geschwungene Anwachslinien, die oben nach rechts verlaufen, in der Mitte umbiegen und unten sich nach links wenden. Ob Kiele vorhanden waren, ist nicht sicher, wenn auch wahrscheinlich.

Fundpunkt: Pendik, Kanlydja.

Lamellibranchiata.

Avicula? Endrissi nov. spec.

Taf. 29, Fig. 12.

Fundpunkt: Kanlydja.

Beschreibung: Eine nach hinten ausgezogene Muschel, die in der mittleren Partie stark gewölbt, nach unten und hinten allmählich verflacht ist. Hinterohr platt, unscharf gegen die übrige Schale abgesetzt, nicht vollständig erhalten; Vorderohr kurz, breit, aufgebläht, vorn abgerundet, durch eine scharfe Furche von der übrigen Schale getrennt. Wirbel klein, dick, ganz nach vorn gerückt. Oberfläche bedeckt von dünnen, höchst unregelmäßigen, vielfach geteilten Radialrippchen, die sich über die gesamte Schalenfläche ausbreiten, aber nur oben, rings um den Wirbel, kräftiger entwickelt sind. Dafür gegen den Rand hin stärkeres Hervortreten der konzentrischen Liniierung, die in ganz schwacher Ausbildung indessen auch in der Wirbelgegend sichtbar ist. Die konzentrischen Anwachsstreifen, die sich in guter Ausbildung auch über das Vorderohr hin verfolgen lassen, während auf dem Hinterohr die Ra-

[1]) de Verneuil, Asie mineure, S. 461.

dialskulptur vorherrscht, stehen eng beieinander und verursachen ein z. T. stark lamellöses Aussehen der Klappen.

Verwandtschaftliches: An erster Stelle ist hier *Avicula texturata* Phill.[1]) zu nennen, die oben viel stärkere Radialrippen trägt. Weiter käme in Frage *Avicula? serviens* Barr.[2]) mit feineren Rippen und kleinerem Vorderohr. *Actinopteria manca* Barr. besitzt nach den Stücken aus Erbray einen spitzeren, ganz endständigen Wirbel. Schließlich könnte man noch an *Av. Vorthii* de Vern., eine russische Spezies[3]), denken, doch tritt bei dieser die konzentrische Skulptur offenbar ganz zurück.

?Myalinodonta Normaniana d'Orb.

1850. A. d'Orbigny[4]), Prodrome, Vol. I, S. 87, No. 757.

Von d'Orbigny zuerst von Nehou aufgeführt. Langgestreckt, mäßig gewölbt, Wirbel zugespitzt, etwas gedreht, Oberfläche mit unregelmäßigen hin und her gebogenen Radialrippchen bedeckt, die sich häufig teilen und von feineren konzentrischen Linien durchkreuzt werden. Neuerdings genau beschrieben und abgebildet von Öhlert (Mém. Soc. géol. France, Sér. 3, Vol. XVI, S. 29).

Fundpunkt: Pendik.

Pterinea Pailletei de Vern.

Taf. 29, Fig. 8.

1866—1869. de Verneuil, Asie mineure, S. 463.
1888. Oehlert, Pélécypodes dévon.[5]), S. 641.
1891. Frech, Aviculiden[6]), S. 83.
1898. Kayser, Bosporus, S. 31, Taf. 2, Fig. 5, 6.
1904. Drevermann, Seifen[7]), S. 237, Taf. 28, Fig. 8—11.
1913. Kegel, Katzenellenbogen, S. 147.

---

[1]) Phillips, Figures and descriptions of the Palaeozoic fossils of Cornwall, Devon and Sommerset, Taf. 23. 1841.

[2]) Barrois, Erbray, S. 175, Taf. 12, Fig. 1.

[3]) Murchison, de Verneuil and v. Keyserling, The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains, Vol. II, S. 322, Taf. 21. 1845.

[4]) A. d'Orbigny, Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des mollusques et rayonnés, vol. I. 1850.

[5]) Oehlert, Note sur quelques Pélécypodes dévoniens. Bull. Soc. géol. France, Sér. 3, Vol. XVI. 1888.

[6]) Frech, Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abh. Geol. Spezialk. Preußen, Bd. IX. 1891.

[7]) Drevermann, Die Fauna der Siegener Schichten von Seifen unweit Dierdorf (Westerwald). Palaeontographica, Bd. L. 1904.

In mehreren schönen Exemplaren aus dem Tonschiefer von Kanlydja und Jakadjyk und dem Kalk von Pendik vorliegend. Die Spezies, die auch de Verneuil und Kayser aus der Türkei kannten, ist von ersterem als *Pterinea subfasciculata* Goldf. beschrieben worden. Oehlert[1]) hat es dann in eingehender Darstellung wahrscheinlich gemacht, daß *Pterinea subfasciculata* und *Pterinea Pailletei* miteinander ident sind.

Die vorliegenden Stücke stimmen mit Kayser's Beschreibung und Abbildung gut überein, abgesehen davon, daß das Vorderohr oben in schärferem Winkel endigt. Das Hinterohr scheint in seiner Gestalt ein wenig zu variieren. Das Exemplar aus Kanlydja ähnelt auch in diesem Punkte dem Kayser'schen Original. Andererseits aber ist auch ein Stück mit spitz endigendem, langem Hinterohr vorhanden, das in dieser Hinsicht sogar noch das abgebildete spanische Stück übertrifft.

Pterinea Pailletei gehört in die Formengruppe der *Pterinea fasciculata* und *Pterinea costata* Goldf.[2]). Ganz scharf scheint die Grenze zwischen diesen dreien nicht festlegbar. *Pter. fasciculata* nimmt immerhin infolge ihrer Größe eine Sonderstellung ein und soll hier unberücksichtigt bleiben. Zur Scheidung von *Pter. Pailletei* und *Pter. costata* werden die Beobachtungen Follmann's kaum genügen[3]). Besonderer Wert ist, m. E., worauf auch Frech hinwies, auf die Skulptur zu legen. Frech führt aus: »Bei *Pter. Pailletei* ist der Raum zwischen den Radialrippen durch radial verlaufende Linien zweiter und dritter Ordnung ausgefüllt, während diese Linien bei *Pterinea costata* durchweg die gleiche Stärke haben.« Weniger glücklich erscheinen Frech's Bemerkungen bez. der Flügel unserer Spezies. Vorder- und Hinterohr tragen Radialrippen. Sie sind allerdings auf dem letzteren sehr fein und dünn, deshalb wohl nicht immer erhalten. Kayser's Abbildung bringt diese Verhältnisse gut zum Ausdruck.

---

[1]) Oehlert, Pélécypodes dévon.

[2]) Goldfuss, Petrefacta Germaniae, Bd. II, Taf. 120.

[3]) Follmann, Über devonische Aviculiden. Verh. Naturhist. Ver. Rheinl.-Westf., Bd. XXXXII, S. 188. 1885. — Vergl. auch Béclard, Les fossiles coblenziens de St.-Michel près de Saint-Hubert. Bull. Soc. géol. Belge, S. 68, 1887.

Schon von Oehlert wurde vorgeschlagen, *Pterinea Pailletei* als Varietät von *Pter. costata* aufzuführen. Dieser Anschauung wird man sich durchaus anschließen dürfen, nicht so indessen der, auch *Avicula spinosa* Phill.[1]) ebenso zu behandeln.

Pterinea costata ist besonders häufig im Untercoblenz, *Pterinea Pailletei*, im Rheinischen Schiefergebirge wenigstens, auf tiefere Schichten (Taunusquarzit) beschränkt.

?Ctenodonta (Palaeoneilo) Beushauseni Kegel.

1895. Beushausen, Lamell. rhein. Devon[2]), Taf. 7, Fig. 1, 2.
1913. Kegel, Katzenellenbogen, S. 76. (Mit Literaturangabe).

Umriß eiförmig. Höhe : Länge = 1 : 2. Wirbel wenig nach vorn verschoben. Wölbung gering. Von engstehenden, feinen, regelmäßigen, konzentrischen Linien überzogen, die bündelförmig geordnet sind.

Mit Vorbehalt geschieht nach dieser Diagnose die Zurechnung der türkischen Stücke zu *Ctenodonta Oehlerti* Beush., die Kegel 1912 in *Ctenodonta Beushauseni* umbenannte, um Verwechselungen mit *Ct. Oehlerti* Barrois[3]) vorzubeugen.

Ctenod. Beushauseni ist eine Untercoblenzform.

Fundpunkt: Jakadjyk.

Cuculella cf. solenoides Goldf.

1834—1840. Goldfuss, Petref. Germ., Bd. II, S. 151, Taf. 124, Fig. 9.
1895. Beushausen, Lamell. rhein. Devon, S. 106, Taf. 5, Fig. 17—20.

Fundort: Tonschiefer von Jakadjyk.

Beschreibung: Höchst ungleichseitig, mit weit nach vorn gerücktem Wirbel und langem, stark gebogenem Ventralsaum, gerader Schloßlinie und gerundetem Vorderrande. Skulptur: Konzentrische Anwachslinien. Von den Beushausen'schen Stücken durch die auffallende Länge der inneren Leiste unterschieden, die vom Wirbel schräg nach hinten unten zieht.

Cucul. solenoides tritt im Untercoblenz auf.

---

[1]) Phillips, Palaeozoic fossils, Taf. 22, Fig. 81.

[2]) Beushausen, Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devons mit Ausschluß der Aviculiden. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 17. 1895.

[3]) Barrois, La faune du grès armoricain. Ann. Soc. géol. Nord, Vol. XIX, S. 184, Taf. 1, Fig. 5. 1891.

Paracyclas rectangularis Sandb.

1850—1855. Sandberger, Rhein. Schichtensyst., S. 255, Taf. 27, Fig. 5.
1895. Beushausen, Lamell. rhein. Devon, S. 175, Taf. 15, Fig. 15, 16.

Stark ungleichseitig; Wirbel klein, eingerollt, ganz nach vorn gerückt; Umriß eiförmig, Wölbung ziemlich stark. Ornamentierung: feine, konzentrische Linien, die sehr eng stehen und durch hin und wieder auftretende, etwas stärkere Linien zu Bündeln abgeschnürt sind.

Die vorliegenden Stücke stimmen mit den Beushausen'schen Abbildungen recht gut zusammen. Das Sandberger'sche Original ist breiter.

Fundpunkt: Tschamlidja, Jakadjyk. In Deutschland im Mitteldevon auftretend.

Kurz erwähnt sei hier noch eine Schale von Pendik, die an *Paracyclas* spec. Beushausen (a. a. O. Taf. 15, Fig. 20) erinnert.

Paracyclas spec.

Umriß oval; Wirbel nach vorn verschoben, klein, spitz, hervorragend. Hintersaum fast rechtwinklig an die Schloßlinie angesetzt, Schalenwölbung mäßig, hinten abgeflacht. Skulptur: kräftige, konzentrische Anwachswülste, die einen leicht treppenförmigen Abfall der Schale bedingen.

Am nächsten steht unsere Form *Paracyclas rugosa* Goldf.[1]), einer Untercoblenzform, die in wenig veränderter Gestalt nach Beushausen[2]) sich bis ins Untere Oberdevon fortsetzt.

Fundpunkt: Jakadjyk.

Cypricardinia crenistria Sandb.

Taf. 29, Fig. 11.

1850—1855. Sandberger, Rhein. Schichtensyst., S. 263, Taf. 28, Fig. 5.
1881. Barrande, Syst. Silur, Vol. III, S. 71, Taf. 257, Fig. 4.
1886. Maurer, Die Fauna des rechtsrheinischen Unterdevons, S. 17.
1889. Barrois, Erbray, S. 170, Taf. 11, Fig. 10.
1895. Beushausen, Lamell. rhein. Devon, S. 178, Taf. 16, Fig. 9—13.

[1]) Goldfuss, Petref. Germ., Bd. II, S 227, Taf. 146, Fig. 9.

[2]) Beushausen, Lamell. rhein. Devon, S. 171, Taf. 15, Fig. 8—11. Daselbst Literatur. — Vergl. auch Reed, The Devonian faunas of the Northern Shan States. Mem. Geol. Surv. India. Palaeontologia Indica, New Ser., Vol. II, Mem. 5, Taf. 20, Fig. 1; Taf. 27, Fig. 2. 1908.

Fundpunkt: Jakadjyk.

Beschreibung: Umriß trapezförmig, Wirbel abgebrochen, wahrscheinlich war er spitz und hoch; weit nach vorn verschoben. Skulptur: kräftige, konzentrische Anwachsstreifen, regelmäßig auf einander folgend. In den glatten Zwischenräumen sehr feine, senkrecht auf den konzentrischen Linien stehende Stäbchen, durch breite Furchen von einander getrennt; es wird auf diese Weise eine Art Fensterskulptur verursacht. Wegen ihrer großen Feinheit gehen die Stäbchen leicht verloren und nur die konzentrischen Streifen bleiben erhalten, wodurch die sonst sehr wohl charakterisierte Spezies verschiedenen Kongenera sehr ähnlich wird.

Das Verhältnis von Höhe und Breite scheint, nach den in der Literatur vorhandenen Abbildungen zu urteilen, etwas zu wechseln. Am besten entspricht in dieser Beziehung ein Beushausen'sches Exemplar (Lamell. rhein. Devon, Taf. 16, Fig. 11) meinen türkischen Stücken. Schon Beushausen hat die Vereinigung der *Cypricardinia expansa* Maurer mit unserer Spezies vorgenommen. Ich möchte noch weiter gehen und auch die böhmische *Cypr nitidula* Barr. (Etage F) mit einbeziehen. Schließlich ist hierhin vielleicht auch *Cypr. gratiosa* Barrois zu zählen. Barrois hat übrigens *Cypr. nitidula* Barr. mit *Cypr. crenicostata* Roemer[1]) zusammenlegen wollen, unter welchem Namen in der Literatur sehr verschiedenartige Tiere verstanden werden.

Es sind eben zwei Gruppen von Tieren auseinanderzuhalten, einmal solche mit ausschließlich konzentrisch skulpturierten Schalen. Hierhin sind zu zählen *Cypr. elongata* A. V.[2]) und *Cypr. lamellosa* Goldf.[3]), welche beiden Spezies man meines Erachtens füglich unter Beibehaltung der Goldfuss'schen Bezeichnung zusammenlegen könnte. Zum zweiten solche mit Fensterskulptur, wie sie *Cypr. crenicostata* und *Cypr. crenistria* besitzen. Untereinander kaum zu

[1]) Roemer, Harzgebirge, I, S. 60, Taf. 9, Fig. 9. 1850.

[2]) d'Archiac and de Verneuil, On the fossils of the older deposits in the rhenish provinces; preceded by a general survey of the fauna of the palaeozoic rocks, and followed by a tabular list of the organic remains of the devonian system in Europe. Transact. Geol. Soc. London, Ser. 2, Vol. VI, pt. 2, S. 374, Taf. 36, Fig. 14. 1842.

[3]) Goldfuss, Petref. Germ., Bd. II, S. 279, Taf. 159, Fig. 12.

unterscheiden, wird man auch diese beiden Spezies mit vollem Recht zu einer einzigen (als *Cypr. crenistria*) verschmelzen dürfen. Wenn Barrois alle diese genannten Formen zusammen zu einer einzigen Spezies zusammenfassen wollte, so geht er nach den obigen Ausführungen m. E. zu weit[1]).

Grammysia spec.

Beschreibung: Ventralsaum schwach gebogen, Hinterrand unter fast 90° auf ihn aufstoßend. Von der hinteren Ecke zieht schräg nach oben ein stumpfer Diagonalkiel. Auf der Oberfläche feine, zu Bündeln geordnete Anwachslinien, die der Schale einen sehr charakteristischen Ausdruck verleihen. Bei der fragmentarischen Beschaffenheit des Stückes mußte von einer näheren Identifizierug abgesehen werden.

Fundpunkt: Jakadjyk.

Leptodomus cf. **latus** Krantz.

Taf. 29, Fig. 10.

1834—40. Goldfuss, Petref. Germ., Bd. II, S. 278, Taf. 159, Fig. 9.
1895. Beushausen: Lamell. rhein. Devon, S. 370, Taf. 24, Fig. 1—3.

Der Abdruck der linken Klappe eines Lamellibranchiaten, der in der Gegend von Jakadjyk im Tonschiefer gefunden wurde, hat große Ähnlichkeit mit den von Beushausen aus dem rheinischen Unterkoblenz aufgeführten Muscheln.

Es handelt sich um eine wohlgewölbte, stark in die Quere gedehnte, extrem ungleichseitige Form, deren Wirbel weit nach vorn verschoben ist. Dieser ist klein, dick, eingerollt. Schloßlinie lang, gerade. Hinterrand bildet scharfe, spitze Ecken und setzt sich an die Hauptlinie stumpfwinklig an. Vor dem Wirbel beobachtet man eine klar umgrenzte, kleine, vertiefte Fläche, die sich schräg nach vorn senkt. Ventralsaum wenig gekrümmt (im Gegensatz zu den Beushausen'schen Stücken!). Übrigens zeigt auch die von Goldfuss gegebene Abbildung unserer dort fälschlich

[1]) Vergl. auch Whidborne, A monograph of the devonian fauna of the South of England. Vol. III. The fauna of the Marwood and Pilton beds of North Devon and Somerset. Palaeont. Soc., S. 5, 11, 150. 1896—1907.

auf die carbonische *Sanguinolaria angusta* Phill.[1]) bezogenen Form keineswegs einen auch nur annähernd so stark gebogenen Unterrand. Vom Wirbel nach hinten zieht ein scharfer Diagonalkiel, der die gewölbte von der abgeflachten (hinteren) Schalenpartie sondert. Die Skulptur besteht in konzentrischen, ziemlich unregelmäßigen Anwachsringen, die vorn ein treppenförmiges Absinken der Schale veranlassen.

Maße: Größte Höhe: 2 cm, größte Breite 4,2 cm. Schloßrand 2,5 cm.

Vorkommen: Siegener Schichten, Unter- und Ober-Koblenz.

Puella spec.

Zwei große Stücke aus der Umgebung von Pendik und Kartal, die der Kayser'schen *Puella bellistria* nahe stehen dürften[2]).

Brachiopoda.

Orthis (Schizophoria) provulvaria Maur.

1904. Drevermann, Seifen, S. 26, Taf. 30, Fig. 29, 30; Taf. 31, Fig. 11—19.

Die Bestimmung erfolgte nach 2 Steinkernen, von denen der eine aus dem Tonschiefer von Jakadjyk, der andere aus dem von Büjük Bakalkiöi stammt. Was die inneren Einrichtungen betrifft, so stimmen sie genau mit den Angaben und Abbildungen Drevermann's überein. Zwei Zahnstützen, schwach nach innen gebogen und jederseits des Wirbels ein ziemlich kräftiger Zahn. Dazwischen liegen die wohlumschriebenen, wulstförmigen, zweigeteilten Muskeleindrücke. In ihrer Mitte zieht vom Wirbel aus, flach beginnend, dann aber, zwischen den Muskeln, an Tiefe zunehmend, ein Medianseptum hin, das erst in der Schalenmitte allmählich verschwindet. Von den Abdrücken der Adduktoren ist nichts erhalten. Am Stirnende treten un-

[1]) Phillips, Illustration of the Geology of Yorkshire, or a description of the strata and orgains remains. Part 2. The Mountain limestone district, S. 208, Taf. 5, Fig. 2. 1836.

[2]) Kayser, Die Orthocerasschiefer zwischen Balduinstein und Laurenburg an der Lahn. Dies. Jahrb. 1883, Bd. IV, S. 38. 1884. — Beushausen: Lamell. rhein. Devon, S. 312, Taf. 32, Fig. 4, 5.

regelmäßige Radialrippen auf, die Reste der Oberflächenskulptur. Besonders hervorgehoben sei noch, daß an beiden mir vorliegenden Stücken ein Sinus nicht vorhanden ist, was nach Drevermann auf das Jugendstadium der Tiere hindeuten würde. Damit stünden die Größenverhältnisse sehr wohl im Einklang.

Orthis provulvaria, auf deren Unterschiede von *Orthis vulvaria* Maurer und der ebenfalls nahe verwandten *O. occulta* Maur.[1]) Drevermann eingegangen ist, stellt ein im deutschen tieferen Unterdevon sehr häufiges Fossil dar. Vom Bosporus war sie bisher nicht bekannt.

Orthis (Dalmanella) circularis Sow.

Taf. 30, Fig. 7.

1871. Kayser, Devon Eifel[2]), S. 314, 366.
1878. Kayser, Ältest. Devon, S. 187, Taf. 28, Fig. 11—13; Taf. 34, Fig. 7.
1882. Barrois, Asturies[3]), S. 234.
1887. Beclard, St. Michel, S. 87, Taf. 4, Fig. 13, 14.
1902. Drevermann, Oberstadtfeld[4]), S. 109, Taf. 14, Fig. 1—3.

Die Spezies steht der unter- und mitteldevonischen *O. opercularis* de Verneuil[5]) sehr nahe, ist von ihr aber durch die bedeutend stärkere Wölbung ihrer Ventralklappe unterschieden. Schwieriger ist die Trennung von der zuerst aus Asturien, später aus der Türkei und dem Harz genannten *O. orbicularis* d'Arch., Vern. Kayser hat beide Spezies vereinigt, und in der Tat scheint de Verneuil's Diagnose seiner *Orthis orbicularis* voll und ganz auch auf unsere Exemplare zu passen. Barrois hat sich indessen diesem Vorgehen nicht angeschlossen, ohne aber auf die Unterschiede genauer einzugehen.

---

[1]) Maurer, Paläontologische Studien im Gebiet des rheinischen Devons. 9. Mitteilung. Über einige Brachiopoden aus der Grauwacke von Seifen. S. 7, Taf. 3, Fig. 1—4. N. Jahrb. f. Min. 1893, I.

[2]) Kayser, Studien aus dem Gebiete des rheinischen Devons. II. Die devonischen Bildungen der Eifel. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., Bd. XXIII. 1871.

[3]) Barrois, Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Gallice. Mém. Soc. géol. Nord, Tome II. 1882.

[4]) Drevermann, Die Fauna der Unterkoblenzschichten von Oberstadtfeld bei Daun in der Eifel. Palaeontographica, Bd. IL. 1902.

[5]) de Verneuil, Asie mineure, S. 484, Taf. 21, Fig. 7.

Beschreibung: Umriß gerundet, mitunter etwas vierseitig, selten höher als breit. Mit feinen, nicht dichotomierenden, sich durch Einschaltung vermehrenden Rippen überzogen, die von kräftigen, zum Teil lamellös werdenden, besonders am Stirnrande hervortretenden konzentrischen Anwachslinien durchkreuzt werden. Im Innern der großen Klappe die Eindrücke von zwei kräftigen, lang hinabreichenden Zahnstützen, zwischen denen die flachen, durch ein kurzes, oben stumpfes, unten spitz endigendes Medianseptum zweigeteilten, radialstreifigen Muskeleindrücke liegen. In der kleinen Klappe ein kurzes Medianseptum und kleine, schwache Muskeleindrücke, seitlich von Leisten eingefaßt.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit unserer Spezies weist *Orthis (Rhipidomella) Vanuxemi* Hall auf[1]), die jedoch fast gleichklappig ist.

Orthis circularis wird hier zum erstenmal vom Bosporus beschrieben. Die Gesteinsplatten, die die Spezies aufzeigen, entsprechen durchaus unserem Spiriferensandstein und stammen aus Therapia. Mit Vorbehalt rechne ich hierhin auch einen Schalenabdruck aus Anatol-Hissar.

Orthis circularis ist ein häufiges Fossil der rheinischen Unterkoblenzschichten.

Orthis Gervillei Defr.

Taf. 29, Fig. 2.

1866—69. de Verneuil, Asie mineure, S. 28, 480.
1882. Barrois, Asturies, S. 237, Taf. 10, Fig. 2.
1886. Oehlert[2]), Fossiles dévon., S. 46 ff., Taf. 4, Fig. 45—47.
1912. Herrmann, Hercyn Marburg, S. 329.

Zwei sehr deutliche, allerdings etwas verzerrte Stücke mit der charasteristischen Faltenskulptur aus Beglerbey, dazu ein weniger sicheres aus Kanlydja.

Von den Barrois'schen Exemplaren aus Asturien unterscheiden sie sich durch kräftigere Rippen. Wir haben hier eben Exemplare vor uns, die sich den von Oehlert als *Orthis Gervillei*

[1]) Hall, Natural History of New York. Part VI. Palaeontology, Vol. IV, S. 47, Taf. 6, Fig. 3.

[2]) Oehlert, Études sur quelques fossiles dévoniens de l'ouest de la France. Ann. Sci. géol., Tome XIX.

s. str. unterschiedenen durchaus an die Seite stellen lassen, während die asturischen Formen sich der Var. *ablatiplicata* Oehlert anreihen.

Die Form, die Herrmann aus dem Marburger Hercyn aufführt, hat eine eingehende Besprechung durch Oehlert erfahren. Vom Bosporus (Tschibuklu, Arnautkiöi, Ortakiöi) wurde sie zuerst von de Verneuil aufgeführt.

Orthis fascicularia d'Orb.

Taf. 29, Fig. 5.

1866—69. de Verneuil, Asie mineure, S. 29.
1884. Oehlert[1]), Brachiopodes dévon., S. 434, Taf. 18, Fig. 1a—d.

Ebenfalls zur Gruppe der *Arcuato-striatae* de Verneuil gehörig, die im türkischen Devon eine hervorragende Rolle spielt. Die Unterschiede, die die einzelnen Arten von einander trennen, sind meist geringfügig. so daß es nicht immer leicht ist, eine reinliche Scheidung durchzuführen.

Die Form wurde zuerst von de Verneuil aus der Türkei beschrieben und zwar als *Orthis orbicularis* Sow. Wenn ich selbst den Namen *Orthis fascicularia* d'Orb. wähle, so geschieht dies in Übereinstimmung mit Oehlert, der die Identität beider klar nachwies.

Beschreibung: Planokonvex, mittelgroß; Oberfläche von dünnen, unregelmäßigen, fadenförmigen, kantigen Diagonalrippchen bedeckt, die zum größten Teil erst in der Mitte durch Einschaltung auftreten. Ihre Zahl am Stirnrand etwa 70. Die Primärrippen verursachen eine schwache Bündelung zu Faltengruppen, die indessen an Augenfälligkeit denen von *O. Gervillei* nicht zu vergleichen sind. Die Longitudinalfalten werden von wenigen kräftigen, zum Teil etwas lamellös werdenden Anwachslinien durchkreuzt, die zumal in der Nähe des Stirnrandes der großen Klappe wohl ausgeprägt sind. Die Wölbung der Dorsalschale ist bei den vorliegenden Exemplaren gleich 0. Nach Oehlert zeigen jedoch die meisten französischen Stücke auch in ihr eine schwache Konvexität.

[1]) Oehlert, Études sur quelques Brachiopodes dévoniens. Bull. Soc. géol. France, Sér. 3, Vol. XII. 1884.

Die Exemplare der Endriss'schen Aufsammlung stammen sämtlich aus der Umgebung von Pendik und Kartal und scheinen hier ausschließlich auf die kalkigen Schichten beschränkt zu sein. de Verneuil nennt als Fundpunkt auch Kanlydja.

Neben den beiden eben genannten Spezies bespricht de Verneuil noch eine ganze Reihe anderer Orthiden, die ihm zum Teil nur in sehr schlechtem, fragmentarischem Erhaltungszustand vorlagen und fast sämtlich in mehr oder minder großer Verwandtschaft zu *O. fascicularia* stehen. Dies gilt im besonderen von *Orthis Trigeri* de Vern.[1]), die zwar in typischen Stücken auch in der kleinen Klappe gewölbt ist, indessen sowohl in diesem Punkte als auch in den Berippungsverhältnissen durch ganz allmähliche Übergänge mit unserer Spezies verbunden ist.

Nach Oehlert's Untersuchungen und den beigegebenen Abbildungen (Taf. 18, Fig. 1 ist ohne Zweifel stark schematisiert!) kann es keinem Zweifel unterliegen, daß mir typische Stücke sowohl von der einen wie der anderen Spezies vorliegen. Trotzdem habe ich von einer Zergliederung Abstand genommen, da sich bei einem Vergleich der Stücke nur zu deutlich ergibt, daß die Bündelung der Rippen ganz allmählich in eine einfache Radialberippung übergeht und bei der Unterscheidung sicher der Erhaltungszustand eine große Rolle spielt. de Verneuil erinnert bei der Besprechung von *Orthis (Hysterolithes) Trigeri* an *O. tetragona* M. V. K.[2]) und *Orthis occlusa* Barr.[3]): »Sie unterscheidet sich von der ersten, devonischen, durch ihre aufgeblasenere Gestalt und das fast völlige Fehlen eines Sinus in der Ventralklappe, und von der zweiten, silurischen durch ihre feinen und nicht büschelartigen Rippen.« Mir will jedoch scheinen, daß auch hier die Grenzen sehr verwischt sind, zumal Barrande bei der Beschreibung von *O. occlusa* nichts von einer Bündelung der Rippen erwähnt, wie sie allerdings auf der Fig. 2a zum Ausdruck zu

[1]) de Verneuil, Asie mineure, S. 30, 482.

[2]) Schnur, Die Brachiopoden aus dem Übergangsgebirge der Eifel, S. 46, Taf. 16, Fig. 8. 1851.

[3]) Barrande, Syst. silur., Vol. V, S. 40, Taf. 29, Fig. 2.

kommen scheint. Offenbar sind also auch schon dem böhmischen Forscher die Unterschiede in der Berippung aufgefallen, ohne ihn indessen zu einer reinlichen Scheidung zu veranlassen.

Die ebenfalls in den Formenkreis von *O. Trigeri* gehörige, von de Verneuil aufgeführten *O. striatula* d'Orb.[1]) und O. *Beaumonti* de Vern.[2]), beide durch ihre dicke Gestalt entfernt an die carbonische *Orthis resupinata* Martin erinnernd, fehlen offenbar in der Endriss'schen Aufsammlung.

Über die Beziehungen der kleineren *Orthis basalis* Dalman, mit der de Verneuil *Orthis plicatella* Schnur[3]) vereinigt, zu unserer Spezies konnte ich nicht ganz ins klare kommen.

Orthis cf. Iris Barr.

1879. Barrande, Syst. silur., Vol. V, Taf. 59, Fig. 1.

Halbkreisförmig, mit größerer Quererstreckung. Ohren flach, Mittelteil ziemlich stark gewölbt, mit schwach angedeutetem Sinus. Skulptur genau der der böhmischen Formen entsprechend: Hauptrippen, unmittelbar am Wirbel entspringend, fadenförmig, breite Zwischenräume frei lassend. In diesen wenige schwächere Nebenrippen eingeschaltet.

Die türkischen Exemplare sind fast zweimal so groß als die von Barrande in Etage F gefundenen; an eine Identität wird man deshalb nicht ohne weiteres denken dürfen.

Fundpunkt: Pendik, Tonschiefer.

Orthothetes hipponyx Schnur.

1866—69. de Verneuil, Asie mineure, S. 35, 486.
1889. Kayser, Hauptquarzit, S. 100.
1896. Oehlert, Santa Lucia[4]), S. 856, Taf. 27, Fig. 9—11.
1898. Kayser, Bosporus, S. 38.
1908. C. Reed, Devon. Shan States, S. 75, Taf. 13, Fig. 2—14.

---

[1]) Schnur, Brach. Eifel, S. 47, Taf. 17, Fig. 1.

[2]) Ebenda, S. 47, Taf. 16, Fig. 9.

[3]) Ebenda, Taf. 17, Fig. 4a, b, c; vergl. auch de Verneuil, Asie mineure, S. 30 ff.

[4]) Oehlert, Fossiles dévoniens de Santa Lucia (Espagne). Bull. Soc. géol. France, Sér. 3, Vol. XXIV. 1896.

Fundpunkt: Büjük Bakalkiöi, Jakadjyk.

Die Stücke sind typisch und entsprechen genau den rheinischen Exemplaren, die man gewöhnlich als *Streptorhynchus umbraculum* Schloth. verzeichnet findet. Wie so häufig, so herrscht auch hier gerade bei der Form, der man am häufigsten begegnet, eine große Unklarheit in betreff ihrer Abgrenzung, die in der Verschiedenheit der von den einzelnen Devonforschern angewendeten Nomenklatur leider nur zu sehr zum Ausdruck kommt. Oehlert, der in seiner eingehenden und minutiösen Weise auch diese Form studierte, kommt zu dem Ergebnis, daß man zwei verschiedene Spezies unter obigem Namen einbegriffen hat, von denen die eine unter-, die andere aber mitteldevonisches Alter besitzt. Neuerdings ist ihm C. Reed in seiner Auffassung gefolgt. Kayser hingegen führt ausdrücklich für *Orth. umbraculum* das Durchgehen in höhere Schichten an.

Wenn ich selbst auch von der Unterscheidungsmöglichkeit der jüngeren von den älteren Schalen nicht völlig überzeugt bin, so möchte ich doch vorläufig für die türkischen Stücke den Schnur'schen Namen anwenden, zumal nach einer kurzen Oehlert'schen Bemerkung[1]) tatsächlich das Tschihaschew'sche Material hierhin zu ziehen ist. In der Kayser'schen Bosporusarbeit erscheint die Form, gemäß seiner oben angedeuteten Auffassung als *Streptorhynchus umbraculum*. de Verneuil besprach die Spezies unter dem Namen *Orthis devonica* Kayserl., der er eine feiner gerippte als *Orthis hipparionyx* Schnur gegenüberstellte.

Stropheodonta subarachnoidea Arch. und de Vern.

1850–1855. Sandberger, Rhein. Schichtensyst., S. 362.
1852. Roemer, Harzgebirge, 2. Abtlg., S. 98, Taf. 15, Fig. 2.
1889. Barrois, Erbray, S. 64.
1898. Kayser, Bosporus, S. 33.

Höher als breit, mit zweigeteiltem Schloßfortsatz, Radialrippen wiederholt gespalten. Es ist dies ein Kriterium, auf das die Ge-

[1]) Oehlert, Santa Lucia, S. 862.

brüder Sandberger besonderen Wert legten. Im Innern zwei kräftige, vom Wirbel divergierende Leisten, die einen rechten Winkel miteinander bilden und sich über das erste Drittel der Schalenfläche erstrecken. Zwischen ihnen unten ausgezackte Muskeleindrücke; in ihrer Mitte ein schwaches, kurzes Medianseptum. Schloßrand deutlich gekerbt. Die gesamte Schale, besonders oben am Schloßrand, kräftig granuliert.

Der Umriß der Stücke erinnert z. T. an den von *Stroph. explanata*. Beide Spezies gehen ineinander über[1]). Gewisse türkische Exemplare scheinen *Stroph. Steini* Kayser nahe[2]) zu stehen.

Fundpunkt: Jakadjyk, Kanlydja, Pendik. Von Kayser zuerst vom Bosporus her genannt.

Mit einigen Bedenken zähle ich hierhin auch eine Schale von Anatoli-Hissar, die mit der Harzer *Leptaena spathulata* A. Roem. übereinzustimmen scheint, die von Barrois mit unserer Spezies vereinigt wurde. *Stroph. subarachnoidea* tritt nach Kayser in allen Niveaus des Rheinischen Unterdevons auf vom Taunusquarzit aufwärts.

Stropheodonta cf. Verneuili Barr.

1848. Barrande, Brachiopoden Silur. Böhmen[3]), S. 219, Taf. 21, Fig. 13—15.
1879. Barrande, Syst. silur., Taf. 42, Fig. 21—28.
1855. Roemer, Harzgebirge, III[4]), S. 115, Taf. 17, Fig. 4.
1889. Barrois, Erbray, S. 63, Taf. 4, Fig. 6.

Ein typisches Stück aus dem Tonschiefer von Samandra. Vielleicht gehört hierhin auch eine Klappe aus Anatoli-Hissar.

Schale mäßig gekrümmt, Ohren abgeflacht. Umriß längsoval. Größte Breite am Schloßrand. Oberfläche bedeckt von kräftigen, engstehenden, unregelmäßigen, sich häufig teilenden Radialrippchen.

---

[1]) Kayser, Hauptquarzit, S. 102.

[2]) Ebenda, S. 103, Taf. XII.

[3]) Barrande, Über die Brachiopoden der silurischen Schichten von Böhmen (2. Abtheilung). Haidinger's Naturw. Abhandl., Bd II. 1848.

[4]) A. Roemer, Beiträge zur geologischen Kenntnis des nordwestlichen Harzgebirges. 3. Abtheilung. Palaeontographica, Bd. V. 1885.

Am Stirnrand schwache Andeutungen von einigen wenigen Anwachsstreifen. Da es sich um einen Abdruck handelt, so sind die punktförmigen Vertiefungen, von denen Barrande spricht, an meinem Stück nicht zu beobachten.

Strophomena Bischofi A. Roemer ist wohl sicher mit unserer Spezies ident. Auf die Beziehungen derselben zu *Stroph. consobrina* Barr.[1]) ist von Barrois hingewiesen worden. Verwandt scheint ferner *Stroph. Beckii* Hall zu sein[2]).

Stroph. Verneuili tritt auf im Konjepruskalk.

Strophomena (Leptagonia) rhomboidalis Wahlenb.

1866—1869. de Verneuil, Asie mineure, S. 38, 488.

Fundpunkt: Jakadjyk.

Es sind nur einige wenige Exemplare vorhanden. Sie scheint im türkischen Devon wohl nicht allzuhäufig zu sein. Auch de Verneuil war sie von dorther schon bekannt.

Strophomena (Leptagonia) Barrandei nov. spec.

Taf. 28, Fig. 5.

Ich habe ein Exemplar einer *Strophomena* aus Jakadjyk, das mit der von Barrande (a. a. O., Taf. 41, Fig. 35a, b, c) abgebildeten Form recht gut übereinstimmt. Der französische Paläontologe hat die betreffenden Formen der bekannten *Stroph. rhomboidales* zugerechnet, mit der sie zwar eine gewisse Ähnlichkeit hat, deren Grenzen man, m. E., aber doch enger ziehen muß. Unter *Stroph. rhomboidalis* typ. verstehe ich die Formen, die sich bei kräftiger Radialskulptur durch eine, besonders im oberen Teile scharf ausgeprägte konzentrische Runzelung auszeichnen.

Die in Frage stehende *Strophomena*, die einen langen, geraden Schloßrand aufweist, an den sich die Seitenlinien scharfwinkelig ansetzen, ist im unteren Drittel unvermittelt knieförmig umgebogen. Die Radialskulptur ist äußerst feiner Natur; häufig sind

[1]) Herrmann, Hercyn Marburg, S. 351, Taf. 21, Fig. 6. — Barrande, Brachiop. Silur Böhmen, S. 66, Taf. 21, Fig. 3—5.

[2]) Hall, Nat. Hist. New York, Part VI. Palaeont., Vol. III, Taf. 22, Fig. 1.

Dichotomierungen und Vereinigungen und Einschaltungen der in welligem Verlauf dem Stirnrand zustrebenden Rippchen. Die konzentrischen Runzeln treten fast ganz zurück. Bemerkenswert ist das Auftreten von kleinen, punktartigen Erhöhungen, die auf der gesamten Schale, besonders aber in der Nähe des Wirbels erscheinen. Ein Unterschied zu den böhmischen Formen liegt darin, daß bei diesen der Wirbel um ein kleines über die Schloßlinie hinwegragt. Doch glaube ich dieser Beobachtung bei der sonst völligen Übereinstimmung weniger Bedeutung beimessen zu sollen.

Stropheodonta interstrialis Phill.

1851. Schnur, Brachiopoden Eifel, S. 222, Taf. 21, Fig. 2a—f.
1882. Barrois, Asturies, S. 243, Taf. 9, Fig. 9.
1889. Barrois, Erbray, S. 64.
1896—1907. Whidborne, South England Devon. fauna, S. 151, Taf. 17, Fig. 3, 4.

Beschreibung: An den langen, der größten Breite der Form entsprechenden Schloßrand setzen sich die Seitenränder fast rechtwinklig an. Umriß halbkreisförmig, fast flach. Ornamentierung: feine, engstehende Rippen, von denen immer drei bis sechs durch eine stärkere Rippe zu einem Bündel abgeschnürt werden. Diese Bündelung ermöglicht die Unterscheidung von der überdies kleineren *Stroph. Dutertrii* de Vern., bei der schon nach einer oder zwei schwächeren Rippen eine stärkere zu folgen pflegt. de Verneuil erwähnt *Stroph. Dutertrii* vom Bosporus[1]).

Die Übereinstimmung mit *Stroph. Phillipsi* Barr., die die Gebrüder Sandberger veranlaßte, beide Spezies zu vereinigen, worin Barrois ihnen folgte, ist vollkommen. Viel kleiner als unsere Form ist *Stroph. minor* A. Roemer, das Leitfossil der thüringischen Tentakulitenschiefer. Ob wirklich mit unserer Spezies zu vereinigen, wie Kayser (Devon, Eifel) wollte, doch wohl fraglich.

Neuerdings hat Reed[2]) aus Birma eine neue Varietät unserer Form als *Stroph. birmanica,* ein ziemlich großes, gleichmäßig gewölbtes Brachiopod, aufgeführt. Ob die Unterscheidungsmerkmale

[1]) de Verneuil, Asie mineure, S. 37.
[2]) Reed, Devon. Shan States, S. 66, Taf. 10, Fig. 11—13; Taf. 11, Fig. 1—6.

wirklich genügen, um sie von den europäischen Tieren zu trennen, möchte ich dahingestellt sein lassen. Jedenfalls dürfte nach den von Reed selbst aufgeführten Literaturangaben nach der Anzahl der vorhandenen Hauptrippen in dieser Beziehung am letzten zu fragen sein.

Stropheodonta cf. wagranensis Gruenw.

Taf. 28, Fig. 3.

1893. Tschernyschew, Ostural[1]), S. 89, Taf. 14, Fig. 7.

Endpunkt: Pendik, Kalk.

Beschreibung: Umriß halbkreisförmig, Länge ungefähr gleich Breite, Schloßlinie gerade, Ventralschale stark gewölbt, im unteren Drittel umgebogen. Oberflächenornamentierung: Kräftige, fadenförmige Rippen, die schmal und kantig bis zum Wirbel verfolgbar sind. Zwischen die Hauptrippen, die durch breite Furchen getrennt sind, schiebt sich, gleich am Wirbel, eine zweite Gruppe von feineren Rippen ein, die die Zwischenräume halbieren. Schließlich werden diese Teilfurchen abermals unterbrochen durch noch feinere Strahlen dritter Ordnung. Im Umkreis des Wirbels kleine Pusteln. Die gesamte Schale war punktiert.

Die russischen Stücke Tschernyschew's scheinen kleiner zu sein und ihre Rippen etwas weiter von einander entfernt zu stehen. Immerhin ist die Übereinstimmung augenfällig.

Von sonstigen verwandten Formen käme allenfalls die aus dem englischen und russischen Silur bekannt gewordene *Stroph. semiglobosa* Davids.[2]), eine Varietät von *Stroph. imbrex* Pander[3]) in Betracht.

Stropheodonta Kayseri nov. spec.

Taf. 29, Fig. 4.

1898. Kayser, Bosporus, S. 34.

Es seien hier zwei von Kartal und Jakadjyk herrührende

[1]) Tschernyschew, Die Fauna des Unteren Devons am Ostabhange des Urals. Mém. Com. géol., Vol. IV, Nr. 3. 1893.

[2]) Davidson, A monograph of the British fossil Brachiopoda. Vol. III. Silurian Brachiopoda, S. 286, Taf. 41, Fig. 1—6. 1866—1871.

[3]) Pander, Beiträge zur Geognosie des russischen Reiches, S. 91. 1830. — Vergl. auch Gruenwald, Bogoslawsk, S. 39, Taf. 6, Fig. 21.

Schalenabdrücke besprochen, die einer der eben besprochenen *Strophom. interstrialis* Phill. sehr nahe stehenden Spezies zukommen dürften. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich sie mit der von E. Kayser als *Strophomena* sp. aus Kanlydja aufgeführten Form zusammenbringe. Charakteristisch sind die zahlreichen kleinen, pustelartigen Erhebungen in den breiten, flachen Furchenräumen zwischen je 2 Hauptrippen, in denen feinere, strahlenförmige, ebenfalls ungeteilt bis zum Stirnrand verfolgbare Sekundärrippen auftreten. Charakteristisch ist ferner der durchaus plane Oberteil (Kayser hatte deshalb aus seinem Fragment auf eine fast flache Form geschlossen), an den sich das letzte Schalenviertel fast rechtwinklig ansetzt.

Wie schon oben gesagt, schließt sich die türkische Form eng an *Stroph. interstrialis* Phill. an. Immerhin scheint mir die flache Schalenbeschaffenheit, die scharfe knieförmige Umbiegung, sowie vor allem die Pustelornamentierung eine Abtrennung derselben durchaus zweckentsprechend zu machen. Wir haben hier eine dritte Abänderung der *Interstrialis*-Formen vor uns, die man offenbar als besonders charakteristisch für die Bosporusfauna ansehen darf.

Kayser erinnert bei Besprechung seiner *Strophomena* spec. außer an *Stroph. interstrialis* auch an *Stroph. nobilis* Barr. und *Stroph. Stephani* Barr. (Etage F des böhmischen Systems)[1]. Von diesen kommt m. E. die erstere wegen der weiter auseinanderstehenden Rippen kaum in Betracht. *Stroph. Stephani* aber ist durch ihre auffällige Wölbung und die kräftigere Pustelskulptur nicht verkennbar. Ein flacher Oberteil, ähnlich dem bei unserer Spezies, kehrt wohl nur bei *Stroph. undata* M'Coy[2] wieder, die keine Pusteln besitzt. Dasselbe gilt von der von de Verneuil als *Leptaena Tschihaschewi* aus dem türkischen Devon genannten Form; nach der Beschreibung will mir scheinen, daß letztere von *Stroph. undata* nicht wohl zu scheiden ist.

---

[1]) Barrande, Syst. silur., Vol. V, Taf. 8.
[2]) M'Coy, Brit. Pal. foss., S. 134, Taf. 1 h, Fig. 39.

Chonetes cf. Davousti Oehlert.

1886. Oehlert, Fossiles dévon., S. 66, Taf. 4, 17—20.

In einer ganzen Reihe von Stücken aus dem Tonschiefer von Pendik, Kartal und Jakadjyk vorliegend. Die Spezies ist von Oehlert für Formen aufgestellt worden, die im Unterdevon des westlichen Frankreich vorkommen und von de Verneuil zusammen mit einer bedeutend kleineren Art als *Chonetes Bobleyi* de Vern. beschrieben wurden. Dementsprechend finden sich die hier in Frage stehenden Formen in de Verneuil's Bosporusarbeit als *Chon. Bobleyi* aufgeführt (S. 42 und 490, Taf. 21, Fig. 8).

Beschreibung: Breiter als hoch. Größte Breite im Schloßrand, über den der Wirbel nur eben überragt. Umriß fast halbkreisförmig. Oben, kurz unter der Hauptlinie, biegen die Seitenränder plötzlich unter fast rechtem Winkel nach außen und geben so deutlichen, außen abgestumpften, schmalen Ohren die Entstehung. Wölbung ziemlich stark, Ohren fast ganz flach. Ornamentierung: Dünne, selten sich spaltende Rippen. Zwischen ihnen in den Furchen feine punktförmige Vertiefungen. Ein kleiner Unterschied gegenüber den Oehlert'schen Exemplaren liegt in der Rippenzahl. Dort waren es 24—26, bei den türkischen sind es 28—32. Danach könnte es sich um eine Zwischenform handeln zwischen *Chon. Davousti* typ. und *Chon. armata* Bouchart[1]). *Chonetes armata*, von de Koninck in die Nähe von *Chon. nana* de Vern. und *Chon. setigera* Hall[2]) verwiesen, scheint zumal von der erstgenannten nur schwer zu trennen zu sein. Der einzige augenfällige Unterschied liegt wohl in der etwas höheren Gestalt von *Chon. armata*.

Neben *Chon. Bobleyi* wird von de Verneuil auch *Chonetes nana* vom Bosporus genannt. Die Abbildungen, die er bei dieser Gelegenheit von der ersteren gibt, sind, worauf auch Oehlert hinweist, *Chon. Bobleyi* durchaus unähnlich und gemahnen viel eher an *Chon. nana*.

[1]) de Koninck, Recherches sur les animaux fossiles. Partie I: Monographie des genres Productus et Chonetes, Vol. II, S. 215, Taf. 20, Fig. 14. 1847.

[2]) Ebenda, S. 215, Taf. 20, Fig. 7; S. 213, Taf. 20, Fig. 9.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Chonetes plebeja Schnur.

1851. Schnur, Brachiopoden Eifel, S. 58. Taf. 21, Fig. 6a, b, c, d.
1883. Oehlert, Chonetes[1]), S. 517, Taf. 14, Fig. 3.
1898. Kayser, Bosporus, S. 34.

de Koninck faßte die hier unter diesem Namen verstandenen Formen als *Chonetes sarcinulata* typ. auf[2]). Von Schnur aufgestellt, wurde die Spezies später unter Hinweis auf die vielen Zwischenformen von den Gebrüdern Sandberger[3]) mit *Chonetes sarcinulata* Schloth. vereinigt. Indessen dürfte durch die Untersuchungen Oehlert's, der neben den äußeren Merkmalen (Rippenstärke und -anzahl) auch gewisse Unterschiede im inneren Bau der beiden Choneten feststellte, die Frage zugunsten der Schnur-schen Auffassung entschieden sein. Rippenzahl: etwa 25.

Fundpunkt: Schiefer von Kandili. Nach Kayser auch Konlydja.

Chonetes sarcinulata Schloth.

1866—1869. de Verneuil, Asie mineure, S. 39, 484, exparte.
1883. Oehlert, Chonetes, S. 519, Taf. 14, Fig. 1.
1898. Kayser, Bosporus, S. 34.

Fundpunkt: Kartal, Pendik.

Leider herrscht gerade in bezug auf diese im rheinischen Unterdevon weit verbreitete Spezies eine große Verschiedenheit der Auffassung[4]). Denn einmal werden hierhin Tiere mit 100 und mehr feinen Longitudinalrippen, andererseits solche mit wenigen kräftigen Falten gezählt, die beide vielfach nebeneinander in denselben Schichten auftreten. de Koninck[5]) hat dies darauf zurückgeführt, daß die von Schlotheim[6]) gegebene, in ihren Dimensionen sehr schlecht getroffene Abbildung, die einem Innenabdruck entspricht, für maßgeblich angesehen wurde für die Außenseite. Es sind auf diese Weise Formen zusammengebracht worden,

---

[1]) Oehlert, Note sur les Chonetes de l'ouest de la France. Bull. Soc. géol. France, Sér. 3, Vol. XI. 1883.
[2]) de Koninck, Mon. genre Chonetes, S. 210, Taf. 20, Fig. 15.
[3]) Sandberger, Rhein. Schichtsyst., S. 368.
[4]) de Koninck, Mon. genre Chonetes, S. 210, Taf. 20, Fig. 15.
[5]) Ebenda, S. 200, Taf. 20, Fig. 5.
[6]) v. Schlotheim, Petrefaktenkunde, Taf. 29, Fig. 3, 1820.

die teils der silurischen *Chonetes striatella* Dalman, teils aber der carbonischen *Chon. hardrensis* Phill.[1]) nahe stehen.

Schon de Verneuil haben vom Bosporus grob- und feingerippte Exemplare vorgelegen. Ich selbst ziehe hierhin in Übereinstimmung mit Kayser nur feiner gerippte Schalen, während ich die übrigen auf *Chon. plebeja*, *Chon. subquadrata* und *Chon. oblonga* verteile.

Chonetes oblonga Fuchs.

1909. Fuchs, Remscheid[2]), S. 58, Taf. 11, Fig. 10.

Beschreibung: Höher als lang oder ebenso hoch. In der Schalenmitte stark gewölbt, an den Rändern abgeflacht. Mit feinen, häufig gespaltenen Rippchen versehen, die denen von *Chonetes sarcinulata typ.* sehr ähnlich werden. In den Furchenräumen, ebenso wie bei dieser, punktartige Vertiefungen. Der Unterschied beider ist in den verschiedenen dimensionalen Verhältnissen gegeben.

Chonetes oblonga sehr nahe steht *Chonetes plana* Schnur[3]). Das Unterscheidende ist der Umriß. Ob *Chon. millestriata* Fuchs wirklich von unserer Spezies zu scheiden ist, lasse ich dahingestellt[4]). Schließlich ist es mir zweifelhaft, daß man *Chon. variolata* de Kon.[5]) (aus dem Carbon) und *Chon. crenulata* Roemer[6]) (aus dem Mitteldevon) würde von unserer Form auseinanderhalten können, wenn die drei nebeneinander aufträten.

Fundpunkt: Kartal, Jakadjyk.

Chonetes cf. subquadrata A. Roemer.

Taf. 29, Fig. 1.

1850. A. Roemer, Harzgebirge, S. 2, Taf. 1, Fig. 2.

Die Berippung und Wölbung der Schalen durchaus mit *Chonetes sarcinulata typ.* übereinstimmend. Der Unterschied liegt auch hier

[1]) Davidson, Brit. Carb. Brach., S. 186, Taf. 47, Fig. 12.

[2]) Spriestersbach und Fuchs, Die Fauna der Remscheider Schichten. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 55, S. 59. 1909.

[3]) Schnur, Brachiopoden Eifel, Taf. 21, Fig. 5c.

[4]) Fuchs, Remscheid, Taf. 8, Fig. 19.

[5]) de Koninck, Mon. genre Chonetes, S. 205.

[6]) Ebenda, S. 207.

im Umriß. Es verhält sich nämlich Breite: Höhe wie 1 : 3. Ähnlichen Verhältnissen begegnen wir bei *Chonetes extensa* Kayser, einer Harzform[1]). Doch sind bei dieser die Rippen offenbar stärker und unregelmäßiger. Überdies fehlt der mittlere, weite, flache Sinus, der dem türkischen Material eignet. Sicher sehr nahe steht ferner *Chon. polytricha* A. Roemer, ebenfalls aus dem Harz[2]), mit der Kayser unsere Spezies zusammenbringen wollte. Doch scheinen mir die Größenverhältnisse wenig zu passen, von denen Kayser folgende Zahlen gibt: Länge 25—28 mm und Breite 11—16 mm. Daß es sich um keine Lokalform handelt (Kayser[3])), beweist ihr Auftreten am Bosporus.

Fundpunkt: Kandili.

Spirifer Trigeri de Vern.

Taf. 30, Fig. 1.

1862—69. de Verneuil, Asie mineure, S. 26.
1898. Kayser, Bosporus, S. 31, Taf. 2, Fig. 1, 2.
1913. Dienst[4]), Densberg, S. 581.

Fundpunkt: Kalk und Tonschiefer von Pendik-Kartal, sowie Tonschiefer von Samandra.

de Verneuil erwähnt die Form aus dem Oberdevon des Antitaurus. Kayser kennt sie von Kanlydja als Strukturksteinkern.

Charakteristisch ist, daß die Rippen der Ventralklappe mit Ausnahme der 2 äußersten Sinusrippen, die sich auf der unteren Schalenhälfte spalten, ungeteilt bis zum Stirnrand ziehen. Dasselbe gilt von den Rippen der Dorsalklappe, mit Ausnahme der Sattelrippen, deren am Wirbel vier entspringen. Am Stirnrand haben sie sich auf neun vermehrt.

Dienst beschränkt den Namen *Spir. Trigeri* auf Formen mit ungegabelten Seitenrippen. Es läßt sich danach auch m. E. eine

[1]) Kayser, Hauptquarzit, S. 64, Taf. 22, Fig. 5, 6.
[2]) A. Roemer, Harzgebirge, Abtheil. III, S. 115, Taf. 18, Fig. 3.
[3]) Kayser, Hauptquarzit, S. 62.
[4]) Dienst, Die Fauna der Unterkoblenzschichten (Michelbacher Schichten) des oberen Bernbachtales bei Densberg im Kellerwald. Dies. Jahrb., Bd. XXXIV, Teil I.

ziemlich reinliche Scheidung vornehmen. Mailleux[1]) hebt als Unterschied gegenüber dem sehr ähnlichen *Spirif. Bischofi* besonders die eckigeren Rippen, die schwächer und zahlreicher sind und in Sinus und Sattel eine andere Verteilung zeigen, hervor.

Spirifer subspeciosus de Vern.

Taf. 30, Fig. 2, 4.

1855. de Verneuil, Sabero[2]), S. 179, Taf. 4, Fig. 5.
1860–69. de Verneuil, Asie mineure, S. 17, 476.
1863. F. Roemer, Konstantinopel, S. 520, Taf. 5, Fig. 3.
1882. Barrois, Asturies, S. 247, Taf. 9, Fig. 9.
1898. Kayser, Bosporus, S. 32, Taf. 2, Fig. 3.

de Verneuil und Kayser besprechen vom Bosporus unter diesem Namen eine Form, die beiden Forschern in einer großen Zahl von Exemplaren vorlag, und die auch im Endriss'schen Material in einer ziemlichen Menge von Individuen vorhanden ist. Die von F. Roemer als *Spirifer* spec. bezeichnete Form ist nach Kayser's Ansicht ebenfalls hierhin zu ziehen.

Beschreibung: Umriß halbkreisförmig, Breite etwa doppelt so groß als die Höhe. Seitensäume an den langen, geraden Schloßrand spitzwinklig angesetzt. Wölbung der Klappen ziemlich kräftig. Nach den Seiten zu allmähliche Abflachung. Sinus und Sattel, bis in die wenig vortretende Wirbelspitze hinaufreichend, glatt und tief. Breite des Sinus am Stirnrand etwa derjenigen der drei oder vier nächstfolgenden Rippen entsprechend. Diese sind hoch, scharfkantig und durch ebenso breite Furchen von einander geschieden. Oberflächenskulptur (vergl. Kayser's Abbildung): Eng bei einander stehende, wellige, konzentrische Anwachslinien, die sich zum Teil etwas blättrig erheben. Zwischen ihnen »radialstehende Stäbchen oder Papillen«, meist nur im Sinus erhalten.

Wie aus der Beschreibung hervorgeht, rechne ich hierhin mit Barrois neben schmäleren auch breite geflügelte Formen. Die von de Verneuil in den 50er Jahren zuerst unter obigem Namen

[1]) Mailleux, Contribution à l'étude de la faune du Dévonien en Belgique. Bull. Soc. Belge Geol., Tome XXIII, Mém., S. 369. 1909.

[2]) de Verneuil, Note sur les fossiles de Sabero (Léon). Bull. Soc. géol. France, Sér. 2, Vol. VII. 1850.

aufgeführten Tiere sind fast vierseitig umschrieben. Auch in dem Endriss'schen Material sind entsprechende Stücke vorhanden. Doch dürften diese kaum von dem typischen im Rheinischen Devon auftretenden *Spir. carinatus* zu unterscheiden sein. Ich hatte Gelegenheit, meine Stücke mit einem von Barrois selbst bestimmten, aus dem Kalk von Arnao stammenden *Spir. subspeciosus* zu vergleichen und glaube infolgedessen die Bestimmung als sicher hinstellen zu dürfen.

Auf die Skulptur, von der oben die Rede war, darf meines Erachtens nicht allzu großer Wert gelegt werden, wie dies von Seiten Kayser's geschah. Sie kehrt in der typischen Weise bei dem Stück von Arnao wieder; sie ist aber auch bei *Spir. carinatus* und Verwandten wiederzufinden, worauf Scupin[1]) mit Recht hinwies. Überhaupt sind mancherlei Anklänge vorhanden, die unsern *Spir. subspeciosus* dem bekannten *Spir. carinatus* nähern. Dies gilt im besonderen von *Spir. carinatus* var. *latissima* Scupin, die, soweit dies nach der Textfigur[2]) zu beurteilen ist, kaum von unserer Form zu scheiden sein dürfte. Im Gegensatz hierzu wird *Spir. subspeciosus* von Barrande der *elegans Hercyniae*-Reihe nahegebracht. Er mag vielleicht am besten als eine Zwischenform zwischen beiden Reihen charakterisiert werden, die besonders durch die kielförmige Ausbildung von Sinus und Sattel ausgezeichnet ist.

Barrois, der bekanntlich den Namen *Spirifer hystericus* zu einem Sammelbegriff[3]) gemacht wissen wollte, dem er alle die vielen Spezies einbegriff, die sich um die beiden bekannten Typen unseres *Spir. carinatus* und *Spir. hystericus* gruppieren, hat, nach oben Gesagtem, *Spirifer subspeciosus* de Vern. als selbständige Spezies bestehen lassen.

So notwendig eine Zusammenlegung erscheint, so dürfte damit doch wohl der Schnitt ziemlich künstlich geworden sein. Man vergleiche nur *Spir. Venus* d'Orb. und *Spir. Cytherea* d'Orb.[4]),

[1]) Scupin, Die Spiriferen Deutschlands. Palaeont. Abh., Bd. VIII, S. 26. 1898.

[2]) Ebenda, S. 29.

[3]) Barrois, Asturies, S. 250 ff.

[4]) Béclard, Les Spirifères du coblenzien belge. Bull. Soc. Belge Géol., Tome IX, S. 148. 1895.

beides geflügelte Formen, denen man in französischen Faunenbeschreibungen nicht selten begegnet, und die beide dem *Spir. hystericus* im Barrois'schen Sinne mit einbegriffen werden. Abgesehen von der geringeren Abplattung der Ohren sind diese aber von unserer Spezies kaum zu unterscheiden. Selbst der typische *Spir. Rousseau* könnte, nach den Béclart'schen Abbildungen[1]) zu urteilen, Schwierigkeiten bereiten, wenn nicht, worauf besonders Mailleux hinwies[2]), gewisse innere Merkmale seine Selbständigkeit bezeugten. Mailleux hält auch die beiden *Spir. hystericus* und *Spir. carinatus* durchaus getrennt, was bei dem Altersunterschied der beiden ja wohl auch auf den ersten Blick berechtigt erscheint und dem allgemein üblichen deutschen Standpunkt entspricht. Andererseits dürfte eine reinliche Scheidung dieser beiden Spezies einzig und allein nach ihrem äußeren Habitus (also ohne Berücksichtigung von Fundpunkt, Gestein usw.) in vielen Fällen auch dem Spiriferenkenner unmöglich werden.

In Erwägung dieser Schwierigkeiten und Unklarheiten sind hier unter dem obigen Namen Formen zusammen vereinigt, die zwar in ihren Extremen nicht unbedeutende Unterschiede aufweisen, die aber im übrigen durch Zwischenformen in einen so engen Konnex miteinander gebracht sind, daß jede Scheidung nach meinem Gefühl einen unnatürlichen Schnitt bedeutet hätte. Die Trennung von *Spir. hystericus*, im Barrois'schen Sinne, ist äußerst schwierig und, meiner Auffassung nach, mehr nur aus historischen als aus morphologischen Gründen berechtigt. Und gerade im Anschluß an das vorliegende türkische Material möchte ich noch einmal auf den Barrois'schen Vorschlag der Vereinigung von *Spir. hystericus* und *Spir. carinatus* hinweisen, der bei uns so wenige Anhänger gefunden hat.

Schmälere Formen mit geringerer Rippenzahl und besonderen inneren Einrichtungen erinnern an den von Scupin als Zwischenform zu *Spir. hystericus* gedeuteten *Spir. crassicosta* Scup. Sie treten besonders bei Jakadjyk auf. Ebendaher stammen auch

[1]) Béclart, Spirifères, Fig. 3.
[2]) Mailleux, Dévon. Belgique, S. 330 ff.

einige kleine Spiriferen, die genau unserem rheinischen *Spir. hystericus* entsprechen. Zum andern haben sich, besonders im Kalk von Pendik und Kartal, typische *carinati* auffinden lassen, die von den Oberstadtfelder Stücken, welche zum Vergleich herangezogen werden konnten, unmöglich zu unterscheiden sind.

Nicht selten sind ferner Formen, die (Fundpunkt: Kalk von Pendik) sich unserem *Spir. paradoxus* in Berippung und Breitenausmaß augenscheinlich nähern. Vielleicht sind hierin auch ein paar Steinkerne (Therapia und Kanlydja) mit mächtig entwickeltem Muskelzapfen zu rechnen.

Ob ich weiter in gewissen, großen, starkrippigen Pendiker Stücken Jugendformen vom typischen *Spirifer primaevus* sehen darf, muß so lange dahingestellt bleiben, als die ev. zugehörigen, älteren Exemplare von derselben Örtlichkeit nicht bekannt geworden sind. Schließlich muß hier noch ein *Spirifer* seine Erwähnung finden, der mit seinem scharfen, hohen Sattel und seiner allgemein starken Schalenkrümmung bei sonst weitgehender Übereinstimmung mit den oben erwähnten *carinati* sich am ehesten an *Spirifer cultrijugatus* anschließt. Fundpunkt: Kanlydja.

Stratigraphisch gehören die verschiedenen oben genannten Spezies den verschiedensten Horizonten des Rheinischen Unterdevons an. Trotzdem werde ich im Folgenden von ihrer stratigraphischen Verwertung möglichst absehen, wenn es auch kaum einem Zweifel unterliegen kann, daß durch das vorliegende Material eine ziemlich umfassende Kenntnis der türkischen Spiriferenfauna übermittelt wird.

Spirifer indifferens Barr.

Taf. 29, Fig. 7.

1848. Barrande, Brachiopoden Silur. Böhmen, S. 159, Taf. 2, Fig. 3.
1893. Tschernyschew, Ostural, Taf. 5, Fig. 17.
1898. Scupin, Spiriferen, S. 37.

Einem ganz anderen Formenkreis gehören Spiriferen an, die in wenigen Exemplaren in Kalkerhaltung von Büjük Bakalkiöi vorliegen.

Die Stücke sind fast zweimal so breit als hoch. Die Wölbung

der großen Schale ist bedeutend. Die kleine Klappe ist fast flach, worauf bereits Barrande hinwies. Wirbel spitz, weit überragend. Schon von seiner Spitze aus läßt sich in deutlicher Ausprägung ein Sinus verfolgen, der sich bis zum Stirnrand hin gleichmäßig erweitert. Seine Tiefe ist verhältnismäßig gering. Bei einem der Stücke greift er unten weit zungenförmig vor. Wieweit diese Erscheinung mit Altersunterschieden (vergleiche Barrande), wieweit sie mit nachträglicher Deformation zusammenhängt, wage ich nicht zu entscheiden. Im allgemeinen gilt das, was Scupin über Sattel und Sinus sagt: »Sie bleiben in der Regel ziemlich flach und bewirken am Stirnrand nur eine recht geringe Ablenkung von gerundeter Form.« Die Area der Stielklappe mittelgroß. »Charakteristisch scheint der abstehende Schnabel derselben« (Scupin). Die Oberfläche überziehen feine, lamellöse Anwachslinien, die besonders am Sinus vortreten. Mitunter ganz glatt.

Die Zurechnung der türkischen Stücke erfolgt besonders auf Grund der Tschernyschew'schen Abbildungen, mit denen sie auch in der Größe gut übereinstimmen.

Bei *Spirifer orbitatus* Barr.[1]) scheint der Schloßrand der Stielklappe bedeutend verkürzt. Auch von *Spir. elongata* Maurer[2]) und *Spir. obesa* Barr.[3]) ist unsere Spezies deutlich abgegrenzt.

Besondere Beachtung verdient das Auftreten von *Spir. indifferens* im Kalk von Greifenstein, nach der üblichen Auffassung an der Grenze also von Mittel- und Unterdevon. Im Ural findet er sich hauptsächlich in den tieferen Kalkhorizonten von Bogoslowsk.

Athyris undata Defr.

1866—69. de Verneuil, Asie mineure, S. 469.
1878. Kayser, Ältest. Devon, S. 181.
1887. Oehlert, Fossiles dévon., S. 32.
1889. Kayser, Hauptquarzit, S. 38.
1889. Barrois, Erbray, S. 119.

[1]) Barrande, Syst. silur., Vol. V, Taf. 125, Fig. 2. — Tschernyschew, Ostural, S. 49, Taf. V, Fig. 7, 8.

[2]) Maurer, Paläontologische Studien im Gebiet des rheinischen Devons. 4. Der Kalk bei Greifenstein, N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. I, S. 55, Taf. 4, Fig. 3a—c.

[3]) Barrande, Syst. silur., Vol. V, Taf. 3, Fig. 6.

Von Endriss bei Pendik in 4 Exemplaren aufgehoben. Im Unterdevon Nordfrankreichs, des Rheins und des Harzes sehr verbreitet; häufiger erst in höheren Abteilungen. Eine sehr eingehende Beschreibung hat Oehlert gegeben. Die verwandschaftlichen Verhältnisse untersuchten Kayser und Barrois.

Vom Bosporus zuerst von de Verneuil erwähnt. Offenbar verhältnismäßig selten.

Fundpunkt: Tschibuklu.

Atrypa reticularis Bronn.

1866—69. de Verneuil, Asie mineure, S. 14.

Fundpunkt: Korallenkalk von Pendik.

Nur in einem einzigen, aber deutlichen Fragment vorhanden. Schon von de Verneuil vom Antitaurus erwähnt. Kayser lag sie nicht vor. Nach der geringen Zahl der vorhandenen Radialrippen, die von weit aus einanderstehenden, stark schuppigen Anwachsstreifen durchquert werden, darf man auf die Zugehörigkeit zu var. *aspera* Schloth. für unser Stück schließen.

Meristella cf. didyma Dalm.

Taf. 29, Fig. 9.

1885. Tschernyschew, Westural, S. 33, Taf. VI.

Fundpunkt: Pendik.

Hier sei ein kleines Brachiopod besprochen, das bei gerundet fünfseitigem Umriß etwa 8 mm breit und 10 mm hoch ist. Die große Klappe im oberen Teil leicht gewölbt, mit hohem, spitzem, stark gerolltem Wirbel versehen. Die Schloßkanten treffen sich unter etwa 90°. Die Seitenkanten bilden mit der Schloßlinie Winkel von ca. 120°. Die Abflachung der Schale erfolgt sehr gleichmäßig nach den Rändern zu. Im letzten Viertel erscheint ein flacher, breiter Sinus, der eine schwach bogenförmige Vorwölbung des Stirnrandes verursacht. Dorsalklappe gleichmäßig und etwas stärker gewölbt. Die Oberfläche völlig glatt. Nur am Stirnrand ein paar lamellöse Anwachsstreifen. Tschernyschew's Abbildungen könnten fast das Auftreten feiner Radialrippchen am Stirnrand vortäuschen.

In Umriß und Oberflächenbeschaffenheit erinnert *Meristella didyma* Dalm. an *Atrypa ephemera* Barr.[1]). Der Unterschied ist in den Wölbungsverhältnissen der Klappen gegeben, von denen bei dieser auch die Dorsalklappe eine schwache, sinusartige Einsenkung besitzt. Tschernyschew hat unsere Spezies mit *Spirifer labellum* de Vern.[2]) und *Meristella circe* Barr.[3]) identifiziert. Erstere gehört dem Unterdevon Rußlands, letztere dem Konjepruser Kalk in Böhmen an.

Reed[4]) hat neuerdings Zweifel darüber geäußert, ob die von Tschernyschew nach ihrer äußeren Form als *Meristella didyma* bestimmten, dem Unter- und Mitteldevon des Urals entstammenden Stücke wirklich der silurischen *Meristella (Whitfieldella) didyma* genau entsprechen, da das Auftreten von *Whitfieldella* für Europa im Devon nicht genügend sichergestellt sei (im Gegensatz zu Amerika). Um diese seine Zweifel noch mehr zu begründen, führt er einige kleine, m. E. wenig wichtige Unterschiede auf, die zwischen den uralischen und den silurischen Typen bestehen. Für seine eigenen Stücke wählt er, durch innere Merkmale veranlaßt, den Namen *Meristella subdidyma*. Bei dem geringfügigen mir vorliegenden Material muß ich mich auf die Notierung der Reed'schen Ausführungen beschränken.

Sehr nahe unserer Form steht sicher auch die von Barrois aus der Reihe der *M. circe* Barrande abgeschiedene *M. recta*, die von Frech vom Unterdevonkalk des Wolayer Thörl aufgeführt wurde[5]).

Rhynchonella (Camarotoechia) daleidensis F. Roemer.

1853. Schnur, Brachiopoden Eifel, S. 4.
1866—69. de Verneuil, Asie mineure, S. 11.
1889. Kayser, Hauptquarzit, S. 45.

---

[1]) Barrande, Brachiopoden Silur. Böhmen. Haidinger's Naturwiss. Abh., Bd. I, S. 408, Taf. 16, Fig. 11. 1847.

[2]) de Verneuil, Russie, S. 143, Taf. 3, Fig. 5.

[3]) Barrande, Brachiopoden Silur. Böhmen. Haidinger's Naturwiss. Abh., Bd. I, S. 393, Taf. 16, Fig. 6. 1847.

[4]) C. Reed, Devon. Shan States, S. 116, Taf. 16, Fig. 25—27.

[5]) Scupin, Das Devon der Ostalpen. IV. Die Fauna des devonischen Riffkalkes. II. Lamellibranchiaten und Brachiopoden. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., Bd. LVIII, S. 281, Taf. 16, Fig. 7. 1906.

Fundpunkt: Pendik-Kartal.

Beschreibung: Hoher, scharfer Wirbel, Sinus und Sattel mit drei resp. vier Rippen ausgestattet. Auf den Flanken vier bis sieben Falten. Sinus und Sattel wohl abgesetzt und ziemlich tief. Eigentliche Ohren nicht vorhanden, wenn auch kleine rippenlose Partien seitlich des Wirbels erkennbar sind.

de Verneuil beschreibt von Arnautkiöi eine Form, die sicher den vorliegenden Stücken entspricht und von dem französischen Paläontologen mit der aus dem Kalk von Sabero bekannt gewordenen *Rhynch. Pareti* identifiziert wurde. Ich möchte mich indessen der von Kayser zuerst ausgesprochenen Vermutung anschließen, daß *Rhynch. Pareti* mit unserer Eifeler *Rhynch. daleidensis* zusammengehört. Es sei jedoch ausdrücklich hervorgehoben, daß die französischen Geologen auch heute noch beide Spezies gesondert nebeneinander bestehen lassen. Und Barrois[1]) weist sehr energisch auf gewisse Unterscheidungsmerkmale hin. Mit *Rhynch. nympha*, wie Kayser[2]) früher annahm, haben die türkischen Stücke kaum etwas zu tun.

Rhynchonella subwilsoni d'Orb.

1850. d'Orbigny, Prodrome de Paléontologie, Vol. I, S. 32.
1866—1869. de Verneuil, Asie mineure, S. 9.
1884. Oehlert, Brachiopodes dévon., S. 427.
1898. Kayser, Bosporus, S. 37.

Als *Rhynchonella subwilsoni* hat d'Orbigny eine Form bezeichnet, die sich von der obersilurischen *Rh. Wilsoni* Sow. durch die zahlreicheren und feineren Rippen, ihre weniger gerundete Gestalt und die Wölbung der sonst abgeflachten Schalen in ihrem oberen Teil (Oehlert) unterscheidet.

Kurze Beschreibung: Umriß gerundet fünfseitig. Berippung gleichmäßig und fein; Dichotomierungen der Rippen scheinen nicht vorzukommen. Sinus schwach, neun bis zehn Rippen einschließend. Auf den Flanken fünfzehn bis zwanzig Rippen.

Rhynch. subwilsoni d'Orb. wurde zuerst von de Verneuil im türkischen Devon erkannt. Von *Terebratula Orbignyana* de

[1]) Barrois, Erbray, S. 84.
[2]) Kayser, Ältest. Devon, S. 143.

Vern. und *Rhynch. pila* Schnur[1]), die de Verneuil unserer Form anschließen wollte, gilt, daß sie Teilrippen besitzen. Dazu kommt nach Oehlert bei beiden, wenn auch nur bei *Rhynch. Orbygniana* deutlicher ausgeprägt, eine Mittelfalte im Sinus und Sattel. Ich möchte deshalb doch an der Trennung der 3 Formen festhalten. Viel näher steht *Rhynch. subwilsoni* offenbar *Rhynch. princeps* Barr., was besonders Kayser betont hat[2]). Letzterer bezweifelt geradezu die spezifische Selbständigkeit unserer Spezies. 1898 führt er jedoch gewisse türkische Formen unter obigem Namen auf, so daß man wohl annehmen darf, daß er von seiner ersten Anschauung später zurückkam. Mir persönlich will scheinen, daß der längere Schnabel der Barrande'schen Spezies ein genügendes Unterscheidungsmerkmal abgibt. Undeutlicher ist freilich die Grenze zu *Rhynch. princeps* var. *gibba* Barr. Barrois[3]) sprach die Vermutung aus, daß hier tatsächlich ein und dieselbe Spezies vorliegt.

Fundpunkt: Kalkige Schiefer von Pendik-Kartal.

Eatonia nov. spec.

Taf. 29, Fig. 3.

In zwei Exemplaren vorliegend aus dem Kalk von Pendik. Davon nur das eine besser erhalten.

Umriß gerundet dreiseitig, etwas höher als breit, genau den Gestalten von *Eatonia peculiaris* Conrad[4]) entsprechend, wie sie von Clarke abgebildet wurden. Ventralschale ganz flach. Sinus sehr breit, erst in der unteren Hälfte der Klappe auftretend und sich bis zum Stirnrand hin wenig vertiefend. Wirbel zugespitzt,

---

[1]) de Verneuil, Note sur les fossiles dévoniens du district de Sabero (Leon) Bull. Soc. géol. France, Sér. 2, Tome VII, Taf. 3, Fig. 10, 1850. — de Verneuil et Barrande, Description des fossiles trouvés dans les terrains silurien et dévonien d'Almaden, d'une partie de la Sierra Morena et des montagnes de Tolède. Bull. Soc. géol. France, 2 Ser., Vol. XII, S. 1006. 1855. — Schnur, Brachiopoden Eifel, S. 186.

[2]) Kayser, Ältest. Devon, S. 149.

[3]) Barrois, Erbray, S. 94.

[4]) Clarke, Early devonic history of New York and eastern North America. Part. I. New York State Mus., Mem. 9, S. 172, 234, Taf. 29, Fig. 1—13. 1908.

die Schloßlinie überragend; Schloßrand bildet in seiner Spitze einen Winkel von 90°. Dorsalklappe etwas stärker gewölbt, besonders in der Wirbelgegend. Sattel kaum erkennbar. An der Stirnlinie biegen beide Klappen plötzlich steil um; Stirnfläche nicht sehr hoch und von kräftigen, flachen, breiten Rippen eingenommen, zwischen denen engere Furchenräume liegen. Man zählt im Sinus etwa 4, auf den Seitenteilen etwa je 8 Rippen. Die übrige Schalenfläche ist glatt. Nur am Rande zeigen sich die schwachen Ausläufer der Stirnrippen. In der Dorsalklappe ein langes Medianseptum. Sonst von inneren Merkmalen nichts erkennbar.

Unsere Form zeigt zweifelsohne die größten Anklänge an die schon oben erwähnte *Eatonia peculiaris* Conrad. Indessen läßt sie sich von dieser unterscheiden an dem Bau von Sinus und Sattel, die bei der amerikanischen Spezies bedeutend kräftiger hervortreten. Auch scheinen bei dieser die Rippen zahlreicher und dünner zu sein.

Drevermann[1]) beschrieb 1902 von Oberstadtfeld zwei Formen von denen wenigstens die erste, *Eatonia eifeliensis* Drev. meiner Spezies sehr nahe steht, während die zweite, *Eatonia peregrina* Drev. wegen der Gestalt ihrer Ventralklappe kaum in Frage kommt. Auch in Betreff der ersten ist indessen hervorzuheben, daß der kreisförmige Umriß der Eifelform ein genügendes Unterscheidungsmerkmal abgibt. Ähnliches gilt gegenüber der von Schnur als *Terebratula Stricklandii* Sow. var.[2]) bezeichneten Form. Sehr nahe steht dagegen *Rhynch. Sancti Michaëlis* Kayser[3]). Die türkischen Formen bilden sozusagen das Verbindungsglied zwischen den Oberstadtfelder und Harzer Formen.

Uncinulus Oehlerti Bayle.

1884. Oehlert, Brachiopodes dévon., S. 430.
1898. Kayser, Bosporus, S. 33.

Zuerst von Kayser aus der Türkei genannt. Mir selbst

[1]) Drevermann, Oberstadtfeld, S. 105, 106, Taf. 12, Fig. 17—21.
[2]) Schnur, Brachiopoden Eifel, Taf. 1, Fig. 2f, g, h.
[3]) Kayser, Hauptquarzit, S. 45, Taf. 4, Fig. 5—13.

liegen Steinkerne aus Jakadjyk vor von etwa 20 mm Breite und 25 mm Höhe.

Beschreibung: Der trotz der Verdrückung deutliche, tief und steil eingesenkte Sinus wird von 3 breiten, gerundeten Rippen eingenommen, die durch flache, enge Furchen von einander getrennt sind. Sinus und Rippen nehmen erst in der zweiten Hälfte der flachen, am unteren Rande scharf umgebogenen Klappe ihren Ursprung. Oberer Teil völlig glatt. Wirbel klein und spitz. Im Innern treten die sackförmigen Eindrücke des zweigeteilten Divikators und der von diesem allseitig umgebenen Adduktoren deutlich in die Erscheinung.

Pentamerus pseudoknighti Tschern.

Taf. 28, Fig. 4.

1893. Tschernyschew, Ostural, S. 182, Taf. 11, Fig. 2, 3.

Die wenigen vorliegenden Stücke, die neben der vorhin besprochenen *Atrypa reticularis* als einzige Brachiopoden im Korallenkalk von Pendik-Kartal nachgewiesen wurden, sind schon von Herrmann als zu obiger Spezies gehörig festgelegt und auch von Tschernyschew selbst anerkannt worden[1]). Ich kann mich deshalb auf Herrmann's Ausführungen beziehen. Von *Pentamerus Knighti* Sow. ist die in Frage stehende Spezies »durch schmale, lange Gestalt, von *Pentamerus vugolicus* de Vern. außerdem durch die geringe Größe und die feinere, etwas unregelmäßige Berippung« unterschieden. Die inneren Merkmale, die Tschernyschew im besonderen zur Aufstellung der neuen Spezies führten, sind für das türkische Material leider nicht feststellbar. Jedenfalls ist aber soviel sicher, daß die Stücke mit dem silurischen *Pentamerus Knighti* Sow. nichts zu tun haben.

Trigeria Guerangeri de Vern.

Taf. 29, Fig. 6.

1866—1869. de Verneuil, Asie mineure, S. 10, 467.
1884. Oehlert, *Terebratula* (*Centronella*) *Guerangeri*[2]), S. 59, Taf. 1, Fig. 1—11.
1887. Oehlert, Fossiles dévon., S. 24.

---

[1]) Herrmann, Halysites, S. 776.

[2]) Oehlert, Note sur *Terebratula* (*Centronella*) *Guerangeri*. Bull. Soc. Etud. scient. Angers, Vol. XII, XIII. 1884.

Die Spezies, von Oehlert zuletzt eingehend untersucht, hat eine fast flache Dorsal- und stärker gewölbte Ventralklappe. Sinus und Sattel nur ganz schwach ausgeprägt. Stirnrand deshalb fast geradlinig. Im Umriß bald etwas höher als breit, bald umgekehrt breiter als hoch, wechselnd. Größte Breite in halber Höhe zwischen Stinrand und Wirbel. Wirbel der Ventralklappe hoch, spitz, vorragend. Ornamentierung: kräftige, ungeteilte, unmittelbar am Wirbel entspringende, gerundete Rippen. An Zahl mit denen der französischen Stücke übereinstimmend. Zum Teil mit schwachen Knotenreihen versehen, die auf das Vorhandensein von Anwachslinien zurückzuführen sind; zum Teil infolgedessen etwas dachziegelartig gegliedert.

Auf die große Ähnlichkeit mit *Retzia Adrieni* de Vern. und Arch., aus dem Kalk von Sabero (Spanien) beschrieben, weist schon de Verneuil hin. Abgesehen von den inneren Einrichtungen spielen die abweichenden Verhältnisse am Wirbel und die Wölbung eine Rolle. Daß aber auch hierin, soweit man jüngere Exemplare von *Retzia Adrieni* in Betracht zieht, große Übereinstimmung herrscht, davon habe ich mich an einigen aus dem Kalk von Arnao stammenden, in der Marburger Institutssammlung vorhandenen Stücken überzeugen können.

Größe: Die kleinsten überschreiten kaum 10 mm im Durchmesser. Die größten messen das $2^1/_2$fache.

Fundpunkt: Kandili, Pendik.

Mit Vorbehalt zähle ich hierhin auch zwei plattgedrückte Dorsalklappen, die sich vor den andern durch ihre Größe auszeichnen; gefunden bei Pendik.

?Rensselaeria (Rhenorensselaeria) crassicosta C. Koch.

1882. Kayser[1]), Taunus-Quarzit, S. 123.
1903. A. Fuchs, Rensselaerien[2]), S. 44.
1913. Kegel, Katzenellenbogen, S. 135; daselbst auch Literaturangabe.

---

[1]) Kayser, Neue Beiträge zur Kenntnis der Fauna des rheinischen Taunus-Quarzits. Dies. Jahrb., Bd. III.

[2]) Fuchs, Die unterdevonischen Rensselaerien des Rheingebietes. Dies. Jahrb., Bd. XXIV, S. 43—53. 1903.

Mit Vorbehalt erfolgt die Zurechnung eines Steinkernes aus Büjük Bakalkiöi zu dieser Spezies, der in äußeren und inneren Merkmalen mit den rheinischen Unterdevonstücken gut übereinzustimmen scheint. Als Unterschied wäre hervorzuheben, daß die Stärke der Rippen etwas hinter derjenigen der deutschen Exemplare zurückbleibt. Ich zählte etwa zwanzig Rippen. Das Stück würde damit eine Zwischenstellung einnehmen zwischen den Fuchs-schen Exemplaren mit 24 und den Kayser'schen mit 8—14 Rippen.

Es ist zu bedauern, daß gerade von dieser Spezies, die sich im rheinischen Devon durch ausgezeichnete Horizontbeständigkeit hervortut (Kegel nennt sie geradezu »das wichtigste Leitfossil des Taunusquarzits und der Siegener Schichten«), in der Endriss'schen Aufsammlung nur in einem einzigen, dazu fragmentarischen Rest vorliegt. Und es ist mir zu gewagt, auf Grund dieses einen Fossils etwa eine bestimmte Scheidung vorzunehmen in eine ältere und eine jüngere Stufe des türkischen Unterdevons.

Auch das von de Verneuil[1]) aus Tschibuklu als *Rensselaeria strigiceps* F. Roemer beschriebene Fossil dürfte zu einer derartigen Abtrennung kaum berechtigen. Nach der Abbildung erscheint es mir durchaus zweifelhaft, daß es sich um eine typische *Renss. strigiceps* handelt; die Ornamentierung wird so beschrieben: »eine große Zahl feiner strahlenförmiger Riefen, die sich an Zahl durch Einschaltung neuer in verschiedener Entfernung vom Wirbel vermehren.«

Bryozoa.

Fenestella spec.

de Verneuil[2]) hat in seiner Bosporusarbeit ein Fenestellenstöckchen aufgeführt, das, flach auf einem Gesteinsstück aufliegend, ihn stark an *Fenestella antiqua* Goldf. erinnerte. Das betreffende Stück stammte aus dem Antitaurus. Daneben zieht er mit Vorbehalt zwei Pendik-Kartaler Stücke zu der genannten Spezies.

Von der letztgenannten Örtlichkeit liegt auch mir das Frag-

[1]) de Verneuil, Asie mineure, S. 470, Taf. 21, Fig. 8.
[2]) Ebenda, S. 46. — Vergl. auch Penecke, Antitaurus, S. 151.

ment eines Bryozoons vor. Charakteristisch ist die sehr geringe Größe der Maschen und die verhältnismäßige Breite der Verbindungsstränge. Von den längsoval umgrenzten Maschen stehen 8—9 in dem Zwischenraum von 5 mm, wobei der Zwischenraum zwischen den einzelnen Löchern mindestens ebenso groß ist als diese selbt. Die Stämmchen folgen eng nebeneinander, so daß etwa 15 Stück auf 5 mm kommen. Von der Punktierung der Stränge ist nichts erhalten. Nach den angegebenen Größenverhältnissen erscheint es mir ausgeschlossen, daß eine *Fenestella antiqua* Goldf. vorliegt. Am ehesten ist vielleicht das türkische Stück mit *Coscinium stenops* Keyserling[1]) vergleichbar.

Echinodermata.

Crinoidea.

Stielglieder, zum Teil noch in langen Reihen hintereinander geordnet, liegen in großer Zahl vor, teils von rundem, teils viereckigem Umriß. Kelche fehlen. Von einer näheren Bestimmung wurde deshalb abgesehen. Besonders reich an Crinoiden scheint ein dunkler Kalkschiefer bei Pendik zu sein, der sonst nur noch einige Exemplare von *Orthotetes hipponyx* Schnur lieferte.

Anthozoa.

Eridophyllum spec. (nov. spec.?)

Korallenstock zusammengesetzt, die zylindrischen Röhren schlank, wenig gebogen, ihr Durchmesser etwa 0,5 cm, ihre Entfernung von einander verschieden, z. T. noch etwas größer. Durch seitliche Knospung sich vermehrend. Verbindungsstücke zwischen den einzelnen Röhren nicht sehr häufig, nur die Epithek betreffend. Diese ist allenthalben sehr dick. Kelche napfförmig, z. T. vielleicht erst nachträglich so tief ausgewittert. Im Querschliff deutlich eine innere und eine äußere Kelchpartie. Scheidewand, wenn überhaupt vorhanden, sehr dünn. Sternlamellen etwas ungleichmäßig, eng stehend, dünn, nicht sehr zahlreich, weniger deutlich im inneren Kelch.

[1]) Keyserling, Petschoraland, S. 193, Taf. 11, Fig. 6. 1846.

Vorkommen: Pendik.

Der äußeren Erscheinung nach erinnert das türkische Stück durchaus an *Eridophyllum Verneuilianum* Edw. et Haime [1]). Doch sind bei diesem die Zellen dicker, und die Sternlamellen endigen an innerem Wändchen. In diesem Punkte gleicht unsere Form *Eridophyll. rugosum* Edw. et Haime [2]). Es fehlen indessen die zahlreichen, einseitig geordneten Klammerfüße. Beide Spezies sind unterdevonisch resp. obersilurisch.

Ptychophyllum patellatum Schloth.

1851. Edwards et Haime, Polyp. foss. terr. paléoz., S. 407.
1853. Edwards and Haime, Brit. foss. corals, S. 241, Taf. 67, Fig. 4.
1880—97. Roemer, Leth. pal.[4]), Bd. I, S. 359.

Zwei flache, breit ausgedehnte Korallenkelche aus Pendik und Tschamlidja weisen große Übereinstimmung auf mit der Ferd. Roemer'schen Beschreibung und Abbildung dieser Spezies. Sehr niedrig, einfach, wenig gebogen, mit faltiger Epitheka, tiefer zentraler Grube, die randlich von einem dicken kreisförmigen Wulst umgeben ist. Septa sehr eng stehend, etwa 100—120, abwechselnd etwas stärker und schwächer. In der Zentralgrube dünner und gedreht, im äußeren, flachen Kelchteil breiter und flach und geradlinig.

Die Form wird aus dem Obersilur von Malvern, Irland, und Gothland genannt.

Fundpunkt: Pendik-Kartal.

Petraia undulata Ad. Roemer.

1878. Kayser, Ältest. Devon, S. 231, Taf. 33, Fig. 1—7; daselbst übrige Literatur.
1880—1897. Roemer, Leth. pal., Bd. I, S. 412.

Es haben sich in der Umgebung von Kartal und Pendik eine

---

[1]) Milne Edwards et Haime, Monographie des Polypiers fossiles des terrains paléozoiques, précédée d'un tableau général de la classification des polypiers. Archiv Mus. Hist. nat., Tome V, S. 424, Taf. 8, Fig. 6a; S. 425, Taf. 10, Fig. 4, a, b. 1851.

[2]) Polyp. foss. terr. paléoz., S. 425, Taf. 10, Fig. 4.

[3]) A monograph of the British fossil corals. Palaeontogr. Soc.

[4]) F. Roemer, Lethaea geognostica, I. Teil, Lethaea paleozoica, Bd. I, fortgesetzt von Fr. Frech. 1880—97.

ganze Reihe von Exemplaren einer Einzelkoralle gefunden, die ich glaube mit obiger Spezies aus dem Harz vergleichen zu sollen.

Umriß kreiselförmig, mit dem unteren Ende festgewachsen, außen von sehr dünner Epithek umgeben, auf der sich die Sternlamellen abzeichnen. Kelch kreisrund, meist allerdings verdrückt und außerordentlich tief, trichterförmig. Die Sternlamellen sind ganz schwach entwickelt und bilden nur rings um den Kelchrand kurze, dünne Zacken; tiefer in das Kelchlumen greifen sie erst in den älteren Partien des Tieres. Ja, hier findet fast eine Vereinigung statt, wobei die Kreisquadranten deutlich zum Ausdruck kommen. Die Zahl der Sternlamellen vermehrt sich nach oben zu ganz bedeutend. Kayser gibt ihrer an ausgewachsenen Stücken 60—80 an. Irgend welches Blasengewebe ist nicht vorhanden. Es kann danach kaum zweifelhaft sein, daß man es in den türkischen Einzelkorallen tatsächlich mit einer *Petraia* zu tun hat.

Petraia undulata Roemer ist unter den devonischen Kongonera die größte Form und gleichzeitig die älteste.

Favosites spec. cf. polymorpha Gldf.

1885. Frech, Korallen Oberdevon[1]), S. 103, Taf. 9.

Weitaus die größte Zahl der vorhandenen Korallenreste wird von Favositiden gestellt und zwar hauptsächlich von der bekannten *Fav. polymorpha*, mit der sie nach ihrem äußeren Habitus gut übereinstimmen. Perforationen nirgend zu beobachten. Die Stücke sind teils flächenhaft ausgebreitet, teils baumförmig verästelt. Ob unter dem vorhandenen Material auch die sehr ähnliche, von de Verneuil aus dem Antitaurus beschriebene *Favosites Tschihaschewi* vorhanden ist, die nur in ihren Mauerlöchern von obiger Spezies unterschieden ist, muß wegen des schlechten Erhaltungszustandes der Stücke dahingestellt bleiben[2]).

In stark verkieseltem Zustand haben sich die Bruchstücke zweier Favositiden gefunden (bei Soghanly), die sich vor den

---

[1]) Frech, Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., Bd. XXXVII. 1885.

[2]) de Verneuil, Asie mineure, S. 55, Taf. 14, Fig. 6—9.

anderen durch den auffällig kleinen Durchmesser ihrer Röhren auszeichnen. In der Barrois'schen Nomenklatur würden diese Exemplare hierin und in den enger stehenden Böden dem *Fav. polymorpha* entsprechen, während die erstaufgeführten seinem *Fav. basaltica* gleichständen[1]). Bei der durchaus mangelhaften Erhaltungsweise des vorhandenen Korallenmaterials verlohnt es sich indessen nicht, genauer auf diesen Punkt einzugehen.

Beaumontia Guerangeri Edw. und Haime.

1889. Barrois, Erbray, S. 34.

Ziemlich sicher sind hierhin einige wenige türkische Korallenstöcke zu zählen, die durch die ungleiche Größe ihrer Einzelzellen besonders auffallen. Sie nähern sich darin sehr dem obersilurischen *Favosites Forbesi* Edw. und Haime, der in geringer Abänderung nach Nicholson auch im Devonkalk der Eifel auftritt, unterscheiden sich indessen sehr deutlich von ihm durch das Fehlen der Perforierung.

Fundpunkt: Kartal.

Pleurodictyum problematicum Goldf.

1866—69. de Verneuil, Asie mineure, S. 67.

Von Therapia in einigen wenigen, wegen der Zerreiblichkeit des einschließenden Gesteins schlecht erhaltenen Steinkernen vorliegend. Die Serpel wurde nicht beobachtet. de Verneuil's Stücke stammten von Kanlydja. Mir selbst ist von dort ein ähnlich sandiges Gestein wie das von Therapia, das ganz unserm Spiriferensandstein gleicht, nicht bekannt geworden.

Pleurodictyum constantinopolitanum F. Roemer.

1863. F. Roemer, Konstantinopel, S. 519.
1898. Kayser, Bosporus, S. 34.

In recht zahlreichen Exemplaren vorhanden. Schon von Roemer im türkischen Devon festgestellt. Von dem vorigen unterschieden »durch die bedeutendere Größe des ganzen Stockes (gilt wohl nur teilweis! aut.) wie auch der einzelnen Zellen, sowie da-

[1]) Barrois, Erbray, S. 32.

durch, daß die Septen infolge stärkerer Entwicklung tief in die Steinkernausfüllung einschneiden, und daß die ganze Masse dieser Ausfüllung porös und voller Lücken ist« (Kayser). Oft nur drei oder vier Zellen vorhanden. Parasitentiere wurden nicht beobachtet. Das Kayser'sche Bild stellt eine Chonetenschale in dieser Lage dar.

Pl. constantinopolitanum ist eine der wenigen Charakterformen des türkischen Devonmeeres und bisher außer vom Bosporus meines Wissens nur von Gahard genannt worden[1]).

Fundpunkt: Jakadjyk, Kanlydja, Kartal.

Nach dem mir vorliegenden Material zu urteilen, scheinen beide Pleurodictyen wie bei uns ausschließlich auf die sandigen Sedimente des türkischen Devons beschränkt zu sein. Sie verhalten sich darin ähnlich wie das carbonische *Pleurod. Decheni* Kayser[2]), eines der ganz wenigen Anthozoen des deutschen Culms. Die Organisation der Pleurodictyen muß, das wird man aus ihrem Auftreten schließen dürfen, also wohl eine dauernde Zudeckung und damit Erstickung der Tiere durch zugeführtes Sediment unmöglich gemacht haben, eine Gefahr, die alle ihre Kongonera die Regionen klastischer Sedimentation durchaus meiden läßt.

Michelinia Tschihaschewi Haime.

1866—69. de Verneuil, Asie mineure, S. 62, 493, Taf. 13, Fig. 13, 14.

Flache Korallengesellschaften, teils frei lebend, teils inkrustierend. Die einzelnen Zellen von unregelmäßig vier-, fünf-, sechs- oder siebenseitigem Umriß. In der Größe sehr verschieden. Die sie trennenden Scheidewände seitlich und oben gekerbt. Ihre Tiefe wechselnd. Gewöhnlich die randlichen Zellen tiefer ausgehöhlt als die mittleren. Zellenboden platt. Die Granulationen wurden nicht beobachtet.

Michelinia Tschihaschewi ist eine der wenigen nicht carbonischen Michelinien. Sie zeigt nahe Beziehungen zu *Michelinia favosa*

[1]) E. Haug, Traité de Géologie, Vol. II, S. 710.

[2]) Hüffner, Beiträge zur Kenntnis des deutschen Culms. Dies. Jahrb., Bd. XXXV, Teil 1, S. 506. 1914.

Edw.[1]), mit der sie die unregelmäßige, polygonale Begrenzung der Polypiten gemeinsam hat.

Fundpunkt: Kalk von Pendik, Kartal, Tuzla. Schon von de Verneuil von dort genannt.

F. Roemer hat Zweifel geäußert, ob in unserer Form wirklich Michelinien vorliegen. Wegen der Kürze und Tiefe der Zellen möchte er an *Pleurodictyum* denken[2]).

Michelinia geometrica Edw. und Haime.

Taf. 30, Fig. Fig. 3.

Die Form ist der vorigen in ihrem Aussehen durchaus ähnlich. Der Unterschied liegt in der durchweg sechsseitigen Umgrenzung der Einzelpolypiten. Das einzige, sicher hierhin gehörige Stück aus dem blauen Kalk von Pendik und Kartal scheint außerdem auf etwas größeren Umfang derselben schließen zu lassen. Die Granulationen der Zellboden habe ich auch hier nicht beobachtet, wohl aber in mehreren unter ihnen die mittlere knotenförmige Erhebung, von der de Verneuil spricht[3]).

Michelinia geometrica wurde zuerst im Unterdevon von Viré und Loué (Sarthe) festgestellt.

Pachypora cristata Blumenb.

1851. Milne-Edwards und Haime, Polyp. foss. terr. paléoz., S. 241, 243.
1853. Edwards und Haime, Brit. foss. corals, S. 216, Taf. 43, Fig. 2.
1889–97. Roemer, Leth. pal., Bd. I, S. 436.
1885. Frech, Korallen Oberdevon, S. 103.

Baumförmig verästelte Korallenstöcke, die mit Edward's und Haime's Abbildungen gut übereinstimmen. Von der nahestehenden *Fav. reticulata* Blainv. und *Fav. dubia* Blainv.[4]) nach den genannten englischen Autoren durch ihre dickeren und unregelmäßigeren Zweige, ihre ungleichmäßigen Zellen und ihre dünneren Wände unterschieden. Auch *Fav. polymorpha* Goldf. scheint nur

[1]) Edwards, Brit. foss. cor., S. 154.
[2]) Roemer, Leth. pal., Bd. I, S 431.
[3]) de Verneuil, Asie mineure, S. 493.
[4]) Barrois, Asturies, S. 215.

wenig scharf getrennt zu sein. Nicholson[1]) sagt darüber: Es scheint klar, daß, wenn der Name (*Favos. polymorpha*!) überhaupt aufrecht erhalten werden soll, dies mit Richtigkeit nur für Exemplare stattfinden kann von »submassiver« oder vollkommen massiger Gestalt, mit einer Porenreihe und mit den für *Favos.* typ. charakteristischen dünnen Mauern.« *Pachypora boloniensis* Goss. scheint sich deutlich durch die Größe der Kelche zu unterscheiden[2]).

Wenn ich den Namen *Pachypora cristata* wähle, so geschieht dies in Übereinstimmung mit Roemer's Nomenklatur.

Fundpunkt: Pendik, Kartal, Tschamlidja.

Sonstiges Vorkommen: Mittel- und Oberdevon.

Coenites juniperinus Eichw.

1851. Edwards et Haime, Polyp. foss. terr. palaeoz., S. 301.

In mehreren typischen Exemplaren aus Tschamlidja vorliegend.

Baumförmige Korallenstöckchen; Ästchen zylindrisch, selten dichotomierend. Die Zellen sitzen eng bei einander und verlaufen zuerst in der Längsrichtung des Ästchens, um dann plötzlich nach außen umzubiegen. Die Öffnung, um die reichlich Sklerenchym abgelagert ist (nach F. Roemer), ist schmal und spaltförmig. Die Oberlippe trägt einen, die Unterlippe 2 stumpfe Zähne, welch letztere jenen umgeben. Diese zahnartigen Fortsätze sind das Typische für *Coenites*.

Von Barrois[3]) wird aus Asturien eine ähnliche Form als *Coenites clathratus* Stein., die sich vor unserer durch ihre leicht niedergedrückten Ästchen und das häufige Dichotomieren derselben auszeichnet. Für diese wie auch den durch seine schiefgezerrten Öffnungen charakterisierten *Coenites fruticosus*[4]) Stein. führt Roe-

[1]) Nicholson, On the structure and affinities of the Tabulata corals of the palaeozoic period, S. 84. 1879.

[2]) Gosselet, Le calcaire dévonien supérieur dans le N.-E. de l'arrondissement d'Avesnes. Ann. Soc. geol. Nord, Vol. IV, S. 271. 1877.

[3]) Barrois, Asturies, S. 221, 222.

[4]) Edwards and Haime, Brit. foss. corals, S. 276.

mer[1]) die Bezeichnung auf: »Angeblich im Kalk der Eifel.« Nach einem sehr wohl erhaltenen Stück der Marburger Sammlung kann dies für die erste Form als sicher gelten. de Verneuil[2]) nennt *Coenites fruticosus* aus dem Antitaurus. *Coenites juniperinus* Eichw. tritt im Wenlock-Kalk Englands und Rußlands auf. Eine genaue Beschreibung hat Nicholson gegeben (a. a. O. S. 133).

Chaetetes stromatoporoides F. Roem.

1888—97. F. Roemer, Leth. pal., Bd. I. S. 460.

In einem Stück von Tschamlidja vorliegend.

Der Stock hat eine unregelmäßige Oberfläche und sitzt auf einer brecciösen, dunklen Kalkschicht auf. Die Oberfläche bedecken unregelmäßige, sehr enge Poren, die in lange, dünne Längsröhren führen. In den Röhren deutliche, engstehende, horizontale, sehr dünne Böden. Die Vermehrung der Röhren erfolgt durch Spaltung. F. Roemer, der die Spezies ins Leben rief, war sich über diesen letzten Punkt nicht ganz im klaren. Maculae, d. h. verstopfte, verkümmerte Zellen, wie sie *Chaetetes* sonst zu zeigen pflegt, habe ich nicht beobachtet.

Frech führte unsere Spezies 1885 als *Favosites* auf.

Schlüter[3]) kommt auf unsere Form zu sprechen bei Gelegenheit der Beschreibung zweier neuer Calamoporen aus dem Mitteldevon der Eifel, *Calamopora crinalis* Schlüt. und *Calamop. piliformis* Schlüt. Die Unterschiede unserer Spezies gegenüber diesen formuliert er so: »Im allgemeinen sind sie (die Zellen) noch enger, man zählt ihrer 40 oder einige mehr auf 1 qmm. Das Zellenlumen ist gewöhnlich nicht eckig, sondern zeigt Neigung sich auszurunden, ihre Wände sind dicker, oft von hellbräunlicher Färbung.«

Chaetetes stromatoporoides und *Calamopora piliformis* sind Mitteldevonformen.

---

[1]) F. Roemer, Leth. pal., Bd. I, S. 444; vergl. auch Nicholson, Tabulata corals, S. 134.

[2]) de Verneuil, Asie mineure, S. 63.

[3]) Schlüter, Anthozoen des Rheinischen Mitteldevons. Abh. geol. Spezialk. Preußen, Bd. VIII, Heft 4, S. 94. 1889.

Von sonstigen devonischen Chaetetesarten wären zu nennen *Chaetetes Roemeri* Kayser und *Chaetetes undulatus* Giebel, von denen die zweite durch das undulierende Hin- und Herbiegen der Röhren, die erste durch die fächerförmige Anordnung des ganzen Stockes von unserer Spezies geschieden ist[1]). Die Untergattung *Dania* Edw. und Haime soll sich auszeichnen durch die gleichmäßige Höhenlage der Böden. Von devonischen Formen wäre *Dania multiseptosa* A. Roem. zu erwähnen, die Ferd. Roemer[2]) zu den Favositiden stellen möchte.

Roemeria minor Schlüter.

1889. Schlüter, Anthoz. Rhein. Devon, S. 102, Taf. 9, Fig. 1—7.

Ein kleines Zweigästchen aus Pendik-Kartal dürfte kaum von den Eifler, von Schlüter unter obigem Namen aufgeführten Formen zu trennen sein. Die Zellen stehen sehr verschieden dicht aneinander. Da, wo sie dicht aneinander stoßen, wiegt polygonal-unregelmäßige Umgrenzung vor; wo sie lose stehen, werden ihre Umrisse fast kreisrund. Sie führen in lange, schnell an Breite zunehmende, meist durch dicke Mauern ausgezeichnete Röhren mit trichterförmigen Böden und häufigen seitlichen Tochtersprossen. Die für *Roemeria* Edw. und Haime[3]) typische mittlere Verbindung, die durch die Durchbohrung der Trichterböden entsteht, ist wohl auch von Schlüter nicht beobachtet. Die Wandporen reichlicher als bei *Roemeria infundibuliformis* Gldf.[4]). Im äußeren Aussehen besonders da, wo die Zellen dichter sitzen, *Calamopora*-ähnlich.

Vorkommen: Mitteldevon, Eifel.

Monticulipora? Bowerbanki Edw. und Haime.

1851. Milne-Edwards et Haime, Polyp. foss. terr. pal., S. 272.
1853. Edwards and Haime, Brit. foss. corals, S. 268, Taf. 63, Fig. 1.

Die Zurechnung eines mir vorliegenden Kartaler Korallen-

---

[1]) Kayser, Ältest. Devon, S. 220, Taf. 32, Fig. 2, 3.

[2]) Vergl. ebenda, S. 223, Taf. 32, Fig. 8. — F. Roemer, Leth. pal., Bd. I, S. 462.

[3]) Roemer, Leth. pal., S. 466 ff.

[4]) Goldfuss, Petref. Germ., Bd. I, S. 78, Taf. 26, Fig. 4. 1826.

stockes erfolgt besonders auf Grund der von den englischen Forschern gegebenen Abbildungen und zugehörigen Beschreibung der Spezies. Es wird hier folgende kurze Charakteristik gegeben: Subsphärische, bucklige, baumförmige Stücke ohne ausgesprochene Hügelchen an der Oberfläche; Kelche versteckt, feinwandig, ein wenig geneigt, etwas unregelmäßig, ungleich, subpolygonal, 1—1½ mm Durchmesser.

Der äußeren Erscheinung nach steht unserer Spezies *Chaetetes fibrosa* Goldf.[1]) nahe, die nach Steinmann ein echter Favositide ist. *Chaetetes Winteri* Nichols. ist nach Roemer jener ident[2]). Mit diesen beiden wird von Barrois[3]) auch *Chaetetes Bowerbanki* Giebel vereinigt. Sie alle sind schon äußerlich dadurch von unserer Spezies unterschieden, daß sie wenig oder gar nicht zur Verzweigung neigen. Nicht zu verwechseln ist unsere Spezies mit *Chaet. Bowerbanki* Giebel[4]), die der oben genannten *Chaet. fibrosa* Gldf. entspricht.

Vorkommen: Wenlock-Kalk.

Halysites catenularia L.

1853. Edwards and Haime, Brit. foss. corals, S. 270.
1894. Weissermel, Korallen-Silurgeschiebe[5]), S 661, Taf. 54, Fig. 1.

Von Edwards und Haime genau beschrieben. Am Bosporus (Pendik-Kartal) in typischen Stücken auftretend. Sonst vor allem aus dem Llandeilo und Ludlow bekannt.

Halysites escharoïdes Lam.

1853. Edwards und Haime, Brit. foss. corals, S. 272.
1894. Weissermel, Korallen-Silurgeschiebe, S. 663.
1889—97. Roemer, Leth. pal., Bd. I, S. 487.

Viel zahlreicher als die vorige Spezies vorhanden. Vor dieser

[1]) Roemer, Harzgebirge III, S. 3, Taf. 2, Fig. 1. 1855.
[2]) Roemer, Leth. pal., Bd. I, S. 472 Anm.
[3]) Barrois, Erbray, S. 35.
[4]) Giebel, Die silurische Fauna des Unterharzes, nach Herrn C. Bischof's Sammlung. Abh. naturw. Ver. Sachsen u. Thür., Bd. I, S. 60, Taf. 6, Fig. 12. 1858.
[5]) Weissermel, Die Korallen der Silurgeschiebe Ostpreußens und des östlichen Westpreußens. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., Bd. XLVI.

ausgezeichnet durch ihre engeren Röhren, die häufiger anastomosieren und auf der Oberfläche ein engeres, meist auf fünf- oder sechseckigen Maschen zusammengesetztes Gewebe bilden. Weitere Unterscheidungsmerkmale führt F. Roemer an. Edwards hebt hervor, und dies wohl mit allem Recht, daß beide Spezies nur wenig scharf von einander geschieden werden können.

Fundpunkt: Pendik-Kartal. Sonstige Verbreitung ähnlich der vorigen.

Das Auftreten der Halysitiden kann besonderes Interesse beanspruchen. Endriss hatte aus ihrem Vorhandensein auf eine briefliche Mitteilung E. Kayser's hin den sicheren Nachweis für das Vorkommen von Obersilur am Bosporus ableiten wollen. Wie aber schon F. Herrmann[1]) betonte, darf man diese Gattung heute nicht mehr als rein silurisch auffassen, nachdem es Clarke[2]) gelungen ist, dieselbe aus den von ihm dem Unterdevon zugezählten sogenannten Dalhousieschichten aufzubringen. Herrmann's Charakteristik der betreffenden Formenvergesellschaftung sei hier wörtlich angeführt: »Die Fauna der Dalhousieschichten ist vorwiegend eine Helderbergfauna mit einigen silurischen Nachzüglern, zeigt aber andererseits in ihren Zweischalern sogar Verwandtschaft mit dem jüngeren Unterdevon.« *Halysites catenularia* — und um diese Spezies handelt es sich ausschließlich — im besonderen hat ihr Lager in der Mitte und im Hangendsten der Dalhousieschichtenfolge (Stufe 9 und 16). In Stufe 16 haben sich mit ihr vereinigt gefunden *Favosites hemisphaericus* Edw. und Haime (aus dem Oriskanysandstein), *Favosites helderbergiae* Hall (aus dem Helderberg) und *Zaphrentis Shumardi* Milne-Edw. und Haime (aus dem Onondagasandstein); in Stufe 9 treten neben ihr auf Lamellibranchiaten und Brachiopoden der Helderberg- und Koblenzschichten. An dem Auftreten von *Halysites* in typischem Devon kann deshalb für Nordamerika nicht mehr gezweifelt werden.

---

[1]) Herrmann, Halysites, S. 774.

[2]) Clarke, Devon. Hist. New York, Part 2, S. 9, 15, 50.

Syringopora serpens L.

1853. Edwards and Haime, Brit. foss. corals, S. 274, 275, Taf. 65, Fig. 2.

Mit obiger Spezies möchte ich einige Stücke aus Pendik und Tschamlidja vergleichen, die mir mit den von Edwards und Haime gegebenen Abbildungen recht gut übereinzustimmen scheinen. In der Jugend kriechend, deshalb Aulopora-ähnlich, erhebt sich die Form später, im Laufe der Entwicklung, zu dichten Gestrüppen. Die Röhren stehen im allgemeinen eng beieinander, haben kreisförmigen Querschnitt und eine dicke Epithek. Ihr Durchmesser ist etwa 1 mm groß, zum Teil etwas größer. Verbindungsröhren nicht sehr zahlreich. Von der nahestehenden *Syringop. fascicularia* unterschieden besonders durch die Weite der Röhren. Beide Spezies treten auf im Obersilur Gotlands. Nahe steht ihnen sicher *Syringop. caespitosa* Gldf., angeblich aus dem Eifeler Kalk[1]).

Neuerdings ist von Charlesworth[2]) eine neue unterdevonische Spezies als *Syringop. alpina* beschrieben worden. Fundpunkt: Karnische Alpen. Eine Abbildung ist leider der Beschreibung nicht beigegeben worden. Die Form steht zum mindesten unserer Spezies sehr nahe.

Syringopora cf. eifeliensis Schlüter.

1889. Schlüter, Anthoz. Rhein. Devon, S. 167, Taf. 15, Fig. 1—5.

Röhren langgestreckt, einander parallel, nur sehr wenig gebogen, fast gerade. Querschnitt nahezu kreisförmig. Durchmesser etwa 5 mm. Verbindungsröhren selten zu beobachten, stets dünner als die Hauptröhren. Die Entfernung der Hauptröhren von einander teils recht weit, teils gleich 0. Außenseite glatt, meist nicht erhalten. Man sieht dann die Zellenböden der an die Außenwand anstoßenden Kammern. Es entsteht dadurch ein charakteristisches Aussehen des ganzen Stockes. (»Arme einer fossilen Ophiure«, vergl. Schlüter.)

---

[1]) Goldfuss, Petref. Germ., Bd. I, Taf. 25, Fig. 9.

[2]) Charlesworth, Das Devon der Ostalpen. V. Die Fauna des devonischen Riffkalkes. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., Bd. LXVI, S. 382. 1914.

Der Unterschied der türkischen Stücke von den Eifeler scheint, m. E., in dem weniger gebogenen Wachstum der Röhren, sowie in der Enge der horizontalen Verbindungsstränge zu liegen. Im übrigen aber ist die Übereinstimmung in die Augen springend.

Von sonstigen bekannten Arten[1]) kommt nur die unterdevonische *Syring. abdita* de Vern. in Betracht, die mit einer »sehr stark quer gefalteten Epithek« versehen ist und kaum mit unserer Form verwechselt werden kann[2]).

Fundbunkt: Tschamlidja. — *Syringop. eifeliensis* stammt aus dem Mitteldevon der Gerolsteiner Mulde.

Heliolithes interstincta L.

1889. Barrois, Erbray, S. 30, Taf. 3, Fig. 6.
1894. Weissermel, Korallen-Silurgeschiebe, S. 666.

Kugelige, massige Stöcke, 12 Septen, Kolumellenrest. Kelche untereinander gleich groß. Ihr Durchmesser 1,5—2 mm, ihre Entfernung von einander etwa zweimal so groß. Von *Heliolithes porosa* Goldf. durch die enger stehenden Röhren, und, nach Barrois, durch den feineren Bau des Coenenchyms unterschieden.

Der aus dem karnischen Unterdevon neuerdings beschriebene *Heliolithes confinensis* Charlesw. steht unserer Form sehr nahe. Sie bedeutet, ebenso wie die Halysitiden, einen altertümlichen Charakterzug unserer Fauna (vergleiche Schlußbesprechung).

Fundpunkt: Tschamlidja, Kartal.

Aulopora spec.

In sehr schlechtem Erhaltungszustand liegt, an einer Strophomenidenschale emporkletternd, ein Auloporenstöckchen vor, das hier nur eben erwähnt sei. Es wäre nicht unmöglich, daß es sich hierbei um dieselbe Form handelt, die de Verneuil[3]) als *Aulopora tubaeformis* Goldf. von Kaulydja und Pendik aufführte. Die Form wird von F. Roemer als Varietät der devonischen, durch ihre

[1]) Vergl. Roemer, Leth. pal., Bd. I, S. 491 ff.
[2]) Milne-Edwards et Haime, Polyp. foss. terr. pal., S. 295, Taf. 15, Fig. 4.
[3]) de Verneuil, Asie mineure, S. 493.

Größe vor der silurischen *Aulop. repens* L. besonders ausgezeichneten *Aulopora serpens* Goldf. aufgefaßt[1]).

Stromatopora spec.

Fundort: Kartal.

Bei deutlich lamellösem Aufbau, der über die organische Natur des Stückes keinen Zweifel läßt und es zu den Stromatoporoiden verweist, lassen sich sonst von der Struktur Einzelheiten an ihm nicht erkennen, weshalb von einer näheren Bestimmung abgesehen werden mußte.

Actinostroma stellulatum Nichols.

1885. Maurer, Waldgirmes[2]), S. 108, Taf. 11, Fig. 12, 13.
1886. Nicholson, Brit. Stromatoporoids, S. 140.
1914. Heinrich, Riffkalke Mitteldevon[3]), S. 50.

Die Zurechnung eines Kartaler Stückes zu dieser Spezies erfolgt auf Grund der Nicholson'schen Beschreibung und Abbildung. Die Form ist bislang ausschließlich aus dem Mitteldevon bekannt gegeben. In England sehr häufig, tritt sie auch in der Eifel bei Soetenich und Gerolstein, nicht so bei Paffrath auf.

Stromatopora concentrica Maurer aus dem Kalk von Waldgirmes (Hessen) wurde von Nicholson[4]) mit unserer Art vereinigt. In der Heinrich'schen Arbeit kehrt sie als dritte Varietät von *Actinostr. stellulatum* wieder. Unser türkisches Stück dürfte sich der von Nicholson und Heinrich abgetrennten ersten Varietät anschließen.

Fossilliste.

Im Anschluß an den Paläontologischen Teil lasse ich eine Aufzählung der beschriebenen Spezies mit Angabe des Fundpunktes folgen:

[1]) Roemer, Leth. pal., Bd. I, S. 520 ff.

[2]) Maurer, Die Fauna der Kalke von Waldgirmes bei Gießen. Abh. Großh.-Hess. geol. Landesanst., Bd. I. 1885.

[3]) Heinrich, Studien in den Riffkalken des rheinischen oberen Mitteldevons. Dissertation, Bonn. 1914.

[4]) Nicholson, A monograph of the British Stromatoporoids. Palaeont. Soc. 1886.

Name des Fossils	Pendik-Kartal	Jakadjyk	Samandra	Büj. Bakalkiöi	Tschamlidja	Beglerbey	Kandili	Kanlydja	An.-Hissar	Tschibuklu	Arnautkiöi	Therapia
1. *Homalonotus Gervillei* de Vern.	X	X										
2. *Phacops fecundus* Barr.	X	X						X			X	
3. *Cryphaeus pectinata* A. Roemer		X										
4. » *asiaticus* de Vern.		X		X								
5. *Beyrichia Roemeri* Kayser		X										
6. *Orthoceras* spec. 1	X											
7. » spec. 2	X											
8. » spec. 3	X											
9. » *Losseni* Kayser?	X											
10. » *Stambul* de Vern.	X											
11. *Jovellania Kochi* Kayser	X											
12. *Trochoceras* cf. *trochoides* Barr.	X											
13. » *Barrandei* de Vern.	X											
14. » *orientale* n. sp.	X											
15. *Cyrtoceras speciosum* Barr.?	X											
16. » (*nov.?*) spec.	X											
17. *Goniatites tabuloides* Barr.	X											
18. » cf. *lateseptatus* Beyr.	X											
19. *Tentaculites grandis* F. Roem.	X											
20. *Hercynella* spec.$_1$	X											
21. *Hercynella* spec.$_2$	X											
22. *Loxonema* cf. *subulatum* A. Roem.	X											
23. *Oriostoma* cf. *princeps* Oehl.	X											
24. *Platyceras* spec.		X										
25. *Murchisonia* spec.	X	X										
26. *Pleurotomaria* spec.	X							X				
27. *Avicula? Endrissi* n. sp.								X				
28. *Myalinodonta normanniana* d'Orb.?	X											
29. *Pterinea Pailletei* de Vern.	X	X						X				
30. *Ctenodonta Beushauseni* Kegel?		X										
31. *Cuculella* cf. *solenoides* Goldf.		X										
32. *Paracyclas rectangularis* Sandb.		X			X							

Name des Fossils	Pendik-Kartal	Jakadjyk	Samandra	Büj. Bakalkiöi	Tschamlidja	Beglerbey	Kandili	Kaulydja	An.-Hissar	Tschibuklu	Arnautkiöi	Therapia
33. *Paracyclas* spec.		X										
34. *Cypricardinia crenistria* Sandb.		X										
35. *Grammysia* spec.		X										
36. *Leptodomus* cf. *latus* Krantz		X										
37. *Puella* spec.	X											
38. *Orthis provulvaria* Maurer		X		X								
39. » *circularis* Sow.												X
40. » *Gervillei* Defr.										X	X	
41. » *fascicularia* d'Orb.	X							X				
42. » cf. *Iris* Barr.	X											
43. *Orthothetes hipponyx* Schnur.		X		X								
44. *Stropheodonta subarachnoidea Arch.* de Vern.			X						X			
45. » *Verneuili* Barr.	X	X						X	X			
46. » *rhomboidalis* Wahlenb.		X		X								
47. » *Barrandei* n. spec.		X										
48. » *interstrialis* Phill.		X										
49. » cf. *wagranensis* Gruenw.	X											
50. » *Kayseri* n. spec.	X	X										
51. *Chonetes Davousti* Oehl.	X	X										
52. » *plebeja* Schnur.							X	X				
53. » *sarcinulata* Schloth.	X											
54. » *oblonga* Fuchs	X	X										
55. » cf. *subquadrata* A. Roem.							X					
56. *Spirifer Trigeri* de Vern.	X		X									
57. » *subspeciosus* de Vern.	X	X						X				X
58. » *indifferens* Barr.				X								
59. *Athyris undata* Défr.										X		
60. *Atrypa reticularis* Bronn.	X											
61. *Meristella didyma* Dalm.	X											
62. *Rhynchonella daleidensis* F. Roem.	X											
63. » *subwilsoni* d'Orb.	X											
64. *Eatonia* nov. spec.	X											

Name des Fossils	Pendik-Kartal	Jakadjyk	Samandra	Büj. Bakalkiöi	Tschamlidja	Beglerbey	Kandili	Kanlydja	An.-Hissar	Tschibuklu	Arnautkiöi	Therapia
65. *Uncinulus Oehlerti* Bayle		X										
66. *Pentamerus pseudoknighti* Tschern.	X											
67. *Trigeria Guerangeri* de Vern.	X											
68. *Rensselaeria crassicosta* Koch?				X								
69. *Fenestella* spec.	X											
70. *Crinoidea*	X											
71. *Eridophyllum* (nov.?) spec.	X											
72. *Ptychophyllum patellatum* Schloth.	X											
73. *Petraia* cf. *undulata* A. Roem.	X											
74. *Favosites* spec. cf. *polymorpha* Gldf.	X				X							
75. *Beaumontia Guerangeri* Edw. und Haime	X											
76. *Pleurodictyum problematicum* Gldf.												X
77. » *constantinopolitanum* F. Roem.	X	X						X				
78. *Michelinia Tschihaschewi* Haime	X											
79. » *geometrica* Edw. und Haime	X											
80. *Pachypora cristata* Blumenb.	X				X							
81. *Coenites juniperinus* Eichw.					X							
82. *Chaetetes stromatoporoides* F. Roem.					X							
83. *Roemeria minor* Schlüt.	X											
84. *Monticulipora? Bowerbanki* Edw. and Haime	X											
85. *Halysites catenularia* L.	X											
86. » *escharoïdes* Lam.	X											
87. *Syringopora serpens* L.	X				X							
88. » *eifeliensis* Schlüt.	X											
89. *Heliolithes interstincta* L.	X				X							
90. *Aulopora* spec.	X											
91. *Stromatopora* spec.	X											
92. *Actinostroma stellulatum* Nich.	X											

Schlußbetrachtung.

Faunistisches.

Im Vorstehenden habe ich die Fossilien nach Arten geordnet und unter Angabe des Fundpunktes noch einmal in einer Liste aufgeführt, im ganzen etwa 90 Spezies. Man erkennt leicht, daß die große Mehrzahl von ihnen mit alten, bekannten Formen verglichen werden konnte, wie sie uns im deutschen und böhmischen, vor allem aber im französischen und spanischen Devon entgegentreten. Es herrscht eben, worauf schon Kayser sehr nachdrücklich hinwies, eine weitgehende Übereinstimmung faunistischer wie auch petrographischer Art zwischen dem türkischen und den westlich gelegenen Devonvorkommen, so daß man ohne weiteres wird an eine ununterbrochene meerische Verbindung beider Gegenden denken dürfen. Es kann deshalb nicht wundernehmen, daß andererseits Lokalformen, die der Fauna einen besonderen, charakteristischen Stempel aufdrückten, in der Liste so gut wie ganz fehlen. Es wären hier zu nennen:

Cryphaeus asiaticus de Vern.
Trochoceras Barrandei de Vern.
» *orientale* n. sp.
Cyrtoceras n. sp.
Avicula Endrissi n. sp.
Stropheodonta Kayseri n. sp.
Eridophyllum (nov.?) spec.
Pleurodictyum constantinopolitanum F. Roem.

Daß auch diese acht in westeuropäischen Spezies ihre nahen Verwandten finden, darauf wurde schon im paläontologischen Teile ausführlich hingewiesen.

Es seien nun zunächst einige kurze paläontologische Bemerkungen über die in obenstehender Liste vorhandenen Tiergruppen gestattet.

Wenn man ausgeht von den Brachiopoden, als dem prozentual größten Faunenbestandteil, so muß gesagt werden, daß sie im allgemeinen die kalkigen Schichten bevorzugen, was zumal von den

Spiriferiden und Rhynchonelliden gilt. Viel weniger wählerisch in ihrem Wohnplatze waren die Orthiden und vor allem die Strophomeniden, die in größerer Arten- und Individuenzahl auch in rein sandig-tonigen Schichten aufzutreten pflegen. In ihren verwandtschaftlichen Beziehungen weisen sie weniger nach dem deutschen, als nach den südlichen Vorkommnissen von Devon, nach Frankreich und Spanien. Weiter spielt in dieser Beziehung der Devonkalk Böhmens für eine Reihe unter ihnen eine Rolle, was bei der geographischen Lage des Bosporus nicht besonders erstaunlich erscheint. Aus demselben Grunde ist es schließlich natürlich, wenn auch verschiedene der von Tschernyschew vom Ost- und Westabhang des Urals beschriebenen Spezies in unserer Fauna wiedererkannt werden konnten.

Gegenüber dem Formenreichtum der Brachiopoden treten die Lamellibranchiaten und Gastropoden, jene ausschließlich an die Schiefer, diese mehr an die Kalke gebunden, stark in den Hintergrund. Von Interesse erscheint, daß sich bei den Muscheln deutlichere Anklänge an das rheinische Devon erkennen lassen. Es steht dies im Einklang mit ihrem Auftreten in den sandig-tonigen Schichten von Jakadjyk. Die Gastropoden weisen nach den Alpen und nach Böhmen. Besonders bemerkenswert sind unter ihnen die am Ural und in Böhmen in großer Artenfülle auftretenden Hercynellen und Platyceraten. Zwar hat sich keines der bosporischen Stücke mit Sicherheit auf eine der bekannten böhmischen Spezies beziehen lassen, aber ihr Vorhandensein allein dürfte genügen, um der Fauna einen besonderen Stempel aufzudrücken.

Zum Teil in enger Verbindung mit den Lamellibranchiaten treten die Kruster auf. Ebenso wie diese sind die Cryphaeen und die Beyrichien durchaus an toniges Sediment geknüpft. Nicht so die Phacopsiden und Homalonoten, die ihrerseits ausschließlich in den Kalken gesammelt wurden. Eine solche Trennung nahe verwandter Formen darf kaum als Zufälligkeit gelten. Sie muß m. E. vielmehr mit biologischen Gesetzen in Verbindung gebracht werden.

Legt man sich in diesem Zusammenhange die Frage nach den Meerestiefen vor, in denen die hier behandelten Kalke und Grauwackenschiefer sich bildeten, so kann es für die ersten nach der in

ihnen auftretenden, dickschaligen Brachiopodenfauna kaum zweifelhaft sein, daß sie die Zeugen eines verhältnismäßig küstennahen, flachen Meeresbezirkes darstellen. Andererseits könnte man geneigt sein, den Grauwackenschiefern von Jakadjyk eine Entstehung auf dem Boden eines etwas tieferen Meeresbeckens zuzuschreiben, womit man der Dünnschaligkeit der Lamellibranchiaten, ebensowohl wie dem Vorhandensein von Beyrichien und Cryphaeen vielleicht am besten Rechnung trüge. Wir gehen dabei von der Mutmaßung aus, daß die breiten, flachen, ausgezackten Schwanzschilder der Cryphaeen als willkommene Tragflächen planktonisch lebender Tiere gedeutet werden könnten, deren Schalen nach dem Absterben des Individuums auf dem sandig-schlammigen Boden der ruhigeren, tieferen See, dem (vermuteten) Wohnplatze der Schalenkrebschen, zu liegen kamen.

Um zu einer möglichst richtigen Stellungnahme in der aufgeworfenen Frage zu gelangen, darf man indessen nicht außer acht lassen, daß eine auffällige Übereinstimmung, wenigstens in petrographischer Hinsicht, besteht zwischen dem Jakadjyker Schiefer und dem rheinischen Spiriferensandstein, eine Übereinstimmung, die es berechtigt erscheinen läßt, die dort gemachten paläontologischen Beobachtungen auch auf unser Gebiet zu übertragen.

Was zunächst die Schalenkrebschen betrifft, so gehört die oben aufgeführte *Beyrichia Roemeri*, wie Kayser selbst hervorhob, in die Nähe von *Beyrichia Klödeni* M'Coy, für welche Jones und Hall die Gattungsbezeichnung »*Klödenia*« prägten. Ähnlichen Formen begegnet man in reicher Fülle im böhmischen und uralischen Hercyn. Aber auch im rheinischen Devon sind Schalenkrebse durchaus keine Seltenheiten. Ja, in der Siegener Stufe des Siegerlandes und den Remscheider Schichten im Sauerland wirken sie durch ihre große Individuenzahl geradezu bankbildend. In beiden Fällen aber handelt es sich sicherlich nicht um Tiefseesedimente!

Weiter vorschreitend zu den Trilobiten sei erinnert an ein Zitat Rudolf Richter's, dies nämlich, daß *Homalonotus* und *Cryphaeus* »die tieferen Meeresgebiete flieht und die sandigen Absätze oder

die riffnahen Korallenbildungen bevorzugt«[1]). *Phacops* schließlich wird von Dollo[2]) nach seiner äußeren Körperform zu der Gruppe seiner in Küstennähe lebenden Schlammwühler gerechnet. Solche Feststellungen, wie die eben angeführten, aber sind kaum geeignet, unsere oben kurz skizzierte Mutmaßung bezüglich der Tiefseeentstehung der Schiefer von Jakadjyk zu unterstützen, und wir müssen uns begnügen, noch einmal auf die auffälligen differenten biologischen Verhältnisse hinzuweisen, die die Verschiedenheit der Petrographie der Sedimente in zwei eng benachbarten Gebieten des türkischen Devonbereichs zustande brachte.

Reich ist dann weiter die Ausbeute an Cephalopoden, die Endriss in den Kalkschichten von Pendik machen konnte. de Verneuil waren kaum einige wenige Formen bekannt geworden. Und auch Kayser[3]) haben nur spärliche Reste dieser wichtigen Tiergruppe vorgelegen, deren reiche Entwicklung im türkischen Devon durch die obenstehenden Ausführungen dargetan wird. Wieweit sie in Vergesellschaftung mit den anderen Faunenelementen auftreten, wie weit sie für sich allein eine besondere Facies in der Devonentwicklung des Bosporus charakterisieren, läßt sich, ohne daß man selbst an Ort und Stelle sammelte, kaum sagen. Jedenfalls hat es mir fast den Anschein, als ob man eine besondere Cephalopoden- von der Brachiopodenkalkfacies auseinander zu halten hätte.

Die verschiedenen Spezies finden fast sämtlich ihre Gegenstücke im böhmisch-hercynischen Devon. Daneben treten ein paar charakteristische Lokalformen auf; es sind dies: *Cyrtoceras* n. sp., *Trochoceras Barrandei, Trochoceras orientale* n. sp., *Orthoceras Stambul.* Mit den uralischen Faunen läßt sich in Betreff

---

[1]) Rud. Richter: Das Übergreifen der pelagischen Trilobitengattungen *Tropidocoryphe* und *Thysanopeltis* in das normale Rheinische Mitteldevon der Eifel (und Belgiens). Centralbl. f. Min. 1914, S. 95.

[2]) Dollo: La paléontologie éthologique. Bull. Soc. Belg. Géol., Vol. XXIII, Mém., S. 377 ff. 1909 (1910). — Man vergleiche auch: v. Staff und Reck, Über die Lebensweise der Trilobiten. Eine entwickelungsgeschichtliche Studie. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde. 1911. (Rud. Richter's Referat, N. Jahrb. f. Min. 1912, Bd. I, S. 165 ff.)

[3]) Kayser, Bosporus, S. 30, 35.

der Cephalopoden nur schlecht ein Vergleich anstellen, da diese nach Tschernyschew solcher fast ganz ermangeln. Vom Ostabhang werden nur »einige schlecht erhaltene Orthoceren«, vom Westabhang zwar eine reichhaltigere Ausbeute erwähnt, aber auch hier sind sie so schlecht erhalten, daß sie zur Lösung schwebender Fragen nicht in Betracht gezogen werden konnten. Immerhin sei darauf hingewiesen, daß die westuralische Formenvergesellschaftung mit ihren einerseits *Orthoceras (Jovellania) triangulare (Kochi)* und *Orthoceras capax* Barr. (Ét. e_2) andererseits nahestehenden Spezies lebhaft an unser türkisches Vorkommen erinnert.

Was endlich die Radiata angeht, so sei von den Korallen hervorgehoben, daß sich bislang fast ausschließlich tabulate Formen gefunden haben. In ihren verwandtschaftlichen Beziehungen deuten sie, entsprechend ihrem stratigraphischen Alter, teils auf den Eifeler Devonkalk, teils auf die älteren Kalke des Urals und Nordwesteuropas hin. Auffällig ist, daß der Korallenkalk außer Anthozoen so gut wie gar keine anderen Fossilien geliefert hat.

Auch die Crinoideen sind stets wohl geschieden von jenen. Einesteils finden sie sich in dem plattigen Brachiopodenkalk, anderenteils und hauptsächlich aber in einem dunkelblauen, harten, plattigen Kalkschiefer, in dem sie uns fast als einzige tierische Überreste überliefert sind.

Stratigraphisches.

Wenden wir uns nunmehr der Stratigraphie zu, soweit sie sich aus den in der oben besprochenen Fauna gegebenen Daten ersehen läßt, so wird es ratsam sein, sich in seinen Ausführungen an die im Vorhergehenden angeführte Frech'sche Tabelle des türkischen Devons anzulehnen. Wir schlagen dabei den Weg ein, daß wir von dem am besten bekannten Horizonte ausgehen und, darauf basierend, dann erst allmählich zu dem weniger Gesicherten vorschreiten.

Am klarsten umschrieben und am deutlichsten sich heraushebend ist ohne Frage, auch nach dem Endriss'schen Material, die spätunterdevonische Brachiopodenfauna von Pendik und Kartal, von der Kayser ein Koblenzalter als sehr wahrscheinlich an-

nahm, wobei der größte Teil der beteiligten Formen wohl dem Oberkoblenz zuzuweisen wäre. Als besonders bezeichnende Fossilien dieser Stufe müßten neben den von Frech aufgeführten Spezies besonders hervorgehoben werden *Spirifer subspeciosus* und *Orthis fascicularia*.

Spirifer subspeciosus de Vern. ist, nach dem im Paläontologischen Teil Gesagten, eine Form, die unserem *Spir. carinatus* sehr nahe steht, die aber in ihren Variationen zum Teil auch *Spir. paradoxus* einerseits und *Spir. primaevus* andererseits sich nähert. *Orthis fascicularia* gehört zu den bündelgefalteten *Gervillei*-ähnlichen Spezies.

Die beiden besonders charakteristischen Spiriferen, *Spir. paradoxus* und *Spir. auriculatus*, die von Frech in seiner Tabelle aufgeführt werden, sind mir selbst in typischen Exemplaren vom Bosporus unbekannt geblieben. Ob Frech sie aus persönlicher Anschauung kennt, oder, was mir immerhin wahrscheinlicher ist, ob er nur eine Umnennung der alten de Verneuil'schen Bestimmung vornahm, weiß ich nicht mit Sicherheit. Daß diesem letzteren Verfahren gewisse Bedenken entgegenstehen würden, scheint mir u. a. aus dem E. Haug'schen Verhalten hervorzugehen, der von einer Aufzählung der fraglichen zwei Spezies absah[1]).

Man könnte verführt sein, durch Vergleich mit ähnlichen, besser studierten westeuropäischen Devonvorkommen zu einer genaueren Stratigraphie zu gelangen und würde zweifelsohne dabei mancherlei neue Gesichtspunkte aufdecken. Wenn ich trotzdem auf eine derartige, minutiöse Durchsicht der Fauna verzichte, so geschieht es deshalb, weil m. E. dabei nur dann wirklich brauchbare Resultate zutage gefördert werden könnten, wenn ihnen eine genaue Kenntnis der Örtlichkeiten zur Seite stünde.

Petrographisch gesprochen handelt es sich bei den in Frage stehenden Pendiker Schichten um eine Wechsellagerung von Kalken und Grauwackenschiefern. Ganz ähnliche Sedimente sind mir von Kanlydja, Kandili, Büjük Bakalkiöi, Samandra und Tschibuklu bekannt geworden, wenn auch leider nur in einigen

[1]) E. Haug, Traité de Géologie, Vol. II, S. 710. 1908—11.

wenigen Fossilien. Immerhin sehe ich keinen Hinderungsgrund, alle diese Vorkommen als Äquivalente den Pendiker Schichten an die Seite zu stellen.

Demselben Horizont dürften im allgemeinen auch der Tonschiefer von Jakadjyk und Arnautkiöi angehören. Besser ausgebeutet wurde von diesen nur derjenige von Jakadjyk. Von den etlichen 20 Formen, die von dort stammen, sind etwa $^1/_5$ Brachiopoden, $^2/_5$ Mollusken, $^1/_5$ Crustaceen und Pleurodictyen. Es ist klar, daß bei einer derartigen Faunenzusammensetzung die Übereinstimmung mit dem Pendiker Devon nicht allzugroß sein kann. Und selbst wenn man die Brachiopoden allein in Betracht zieht, wird dieses Verhältnis nicht wesentlich gebessert. Andere Sedimentationsbedingungen schaffen eben auch andere Lebensmöglichkeiten und damit im Zusammenhang auch ein anderes Tierleben, wenn man auch, zum Teil wenigstens, zur Erklärung dieser Verschiedenheit wird an Altersunterschiede denken dürfen.

Als nächst tiefere Stufe hat Frech unter den eben besprochenen Pendiker Schichten die Schichten von Tschibuklu und Kelender ausgegliedert und sie im großen und ganzen dem durch *Spirifer hercyniae* gekennzeichneten Unterkoblenz gleichgesetzt; gleichzeitig läßt er die Möglichkeit offen, daß ein Teil dieser Schichten auch noch tiefer hinabreicht, bis in die Stufe des *Spirifer primaevus*. In der Tat hat ja die Annahme, daß am Bosporus auch älteres Unterdevon vorhanden sein muß, manches für sich, zumal jetzt, da man, wovon wir weiter unten noch eingehender zu handeln haben werden, das Auftreten von charakteristischem Hercyn für den Bosporus nicht mehr in Abrede stellen kann.

Von den von Frech aufgezählten Fossilien sind als Charaktertiere der Hercyniae-Stufe im speziellen besonders wichtig der *Trochoceras* und vielleicht auch *Tropidoleptus carinatus*, der aber bankbildend auch bis tief in die Siegener Schichten hinunter auftreten soll[1]). Die übrigen Spezies haben entweder wenig oder keinen stratigraphischen Wert, oder aber sie deuten mit Sicherheit auf den *Primaevus*-Horizont hin. Bei dem *Trochoceras*

[1]) Laut Mitteilung der Schriftleitung.

kann es sich nur um die von de Verneuil als *T. Barrandei* beschriebene Form handeln, die nach den Kayser'schen Untersuchungen[1]) sehr enge verwandtschaftliche Beziehungen aufweist zu unserem rheinischen *T. arduennense* Stein. aus den Unterkoblenzschichten. Was *Tropidoleptus carinatus* angeht, so ist er im Endriss'schen Material nicht vorhanden, wohl aber wird er von de Verneuil von Tschibuklu als *Strophomena latecosta* angegeben.

Läßt man auf Grund dieser beiden Fossilien[2]), denen man aus dem Tonschiefer von Jakadjyk vielleicht noch einige Lamellibranchiatenspezies zur Seite stellen könnte, die Annahme von dem Vorhandensein von Unterkoblenzschichten für Bithynien als richtig gelten, so erscheint andererseits auch durch das Endriss'sche Material der Nachweis für die Siegener Stufe kaum erbracht zu sein. Als Leitfossilien für diesen Horizont kämen die Rensselaerien und vielleicht auch *Pleurodictyum constantinopolitanum* in Betracht.

In Betreff der *Rensselaeria strigiceps*, die de Verneuil von Tschibuklu beschrieben und abgebildet hat, machte ich schon im Paläontologischen Teil gewisse Zweifel geltend. Ebenso wies ich oben darauf hin, daß die im Endriss'schen Material vorliegende *R. crassicosta* nicht über allem Zweifel erhaben ist. Wenn man trotzdem, auf diesen beiden Spezies basierend, einen stratigraphischen Schluß wagt, so darf man nicht vergessen, daß man damit wohl eine Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit, nicht aber etwas durchaus Gesichertes ausspricht. Jedenfalls aber dürfte eine Gleichstellung der Rensselaërienschichten mit unserem Gedinnien, wie sie von E. Haug[3]) vermutet wird, keinesfalls das Richtige treffen. Man wird in ihnen, m. E., vielmehr nichts anderes als unseren Siegener Horizont wiedererkennen dürfen, zu dessen bezeichnendsten Leitfossilien die Rensselaerien nach Kayser's wie nach Denckmann's Auffassung im Rheinland gehören[4]).

---

[1]) Kayser, Bosporus, S. 36.

[2]) Vergl. Herrmann, Hercyn Marburg, S. 321. Hier wird auch für *Phacops fecundus* var. *major* Barr. nach seinem Auftreten in den Schiefern von Catherville und den Hercynkalken von Erbray und Marburg ein mittleres Unterdevonalter angenommen.

[3]) E. Haug, Traité de Géologie, Vol. II, S. 710.

[4]) Nach mündlicher Mitteilung von Herrn Geheimrat E. Kayser.

Über das stratigraphische Verhalten von *Pleurodictyum constantinopolitanum* konnte ich mir bei den wenigen, hierauf bezüglichen Literaturangaben kein sicheres Bild machen. Nach der Frech'schen Tabelle erscheint es zeitlich scharf geschieden von *Pl. problematicum*. Dem entspricht die Bemerkung E. Haug's[1]), der *Pl. constantinopolitanum* in der Stufe der *Orthis Monnieri* im Sandstein von Gahard auftreten läßt, in einem Horizont also, der unserem Siegener gleichgestellt wird. Von derselben Örtlichkeit nennt Fr. Frech[2]) indessen *Pl. problematicum*, und von de Verneuil werden beide Spezies nebeneinander aus dem Tonschiefer von Tschibuklu aufgeführt. Zieht man diese einander widersprechenden Angaben in Betracht und erinnert sich weiter an die Tatsache, daß *Pl. problematicum* im rheinischen Devon zwar im Unterkoblenz sein Hauptlager hat, daneben aber auch in weit tieferen Schichten (bis zum Taunusquarzit) aufzutreten pflegt[3]), so wird man es kaum wagen dürfen, im Anschluß an die fraglichen Anthozoen stratigraphisch zu arbeiten. Wir werden vielmehr hinter die Siegener Schichten des Bosporus bis auf weiteres ein großes Fragezeichen setzen müssen, wenigstens insoweit, als man an Siegener Schichten in rheinischer Entwicklung dabei denkt.

Anschließend an diese Ausführungen über die *Primaevus*-Zone sei nachträglich kurz Erwähnung getan eines blauen, feinkörnigen, weichen Grauwackenschiefers, der an der Oberfläche ganz mit eisenbraun gefärbten Fossilsteinkernen bedeckt ist und in seinem ganzen Habitus an unser rheinisches Devon erinnert. Fundpunkt: Anatoli-Hissar und Therapia. Von bestimmbaren Resten kann ich nur *Strophomena Verneuili*, *Pleurodictyum problematicum* und *Orthis circularis* aufführen, immerhin drei Formen, die bei ihrem massenhaften Auftreten im deutschen Unterkoblenzsandstein ein gewisses Interesse beanspruchen dürfen und über das Alter der sie einschließenden bosporischen Schichten kaum einen Zweifel übriglassen.

[1]) Vergl. Anm. 3, S. 342.

[2]) Frech, Leth. pal., S. 177, Tabelle.

[3]) Vergl. Kegel, Katzenellenbogen, S. 141. Überhaupt ist *Pleurod. problematicum* in den ganzen Siegener Schichten eines der häufigsten Fossilien.

Mit der Abteilung von Tschibuklu und Kelender läßt die Frech'sche Übersicht das bosporische Devon nach unten abschließen. In den Aufsammlungen von Dr. Endriss haben sich nun aber (vergl. Einleitung) Kalkversteinerungen gefunden, die es erlauben, die früher bestehende Lücke, die sich bei der Frech'schen Auffassung für das tiefste Unterdevon ergab, zu schließen. Ich deutete schon oben an, daß zuerst Fritz Herrmann[1]) einen derartigen Versuch unternommen hat. Herrmann war es aufgefallen, daß sich in der von Endriss übersandten Korallenfauna neben vielen devonischen Formen auch solche rein silurischen Gepräges befanden, und daß sich darin merkwürdige Anklänge ergäben zu gewissen von Th. Tschernyschew vom Ost- und Westural beschriebenen tiefunterdevonischen Kalkfaunen.

Im Verfolg dieser für ihn, als dem Bearbeiter des Marburger Hercyns, besonders interessanten Frage, stieß er weiter auf einen *Pentamerus*, der sich für die Klärung des Problems als von besonderem Werte erwies. Er verglich ihn mit *Pentamerus pseudoknighti* Tschern., der eines der Hauptleitfossilien des Kalkes von Bogosslowsk und Petropawlowsk darstellt[2]). Dieser *Pentamerus*, dessen Identität mit dem uralischen übrigens von Tschernyschew selbst gelegentlich eines Besuches in Marburg anerkannt wurde, ist bis heute neben *Atrypa reticularis* und *Oriostoma princeps* (auch im Westural auftretend!) das einzige Fossil geblieben, das wir als sicher aus dem betreffenden Korallenkalk von Pendik stammend kennen. Daneben liegen allerdings in dem Endriss'schen Fossilmaterial einige wenige Spezies vor, denen oder deren nahen Verwandten wir auch in dem siluro-devonischen Kalk des Urals begegnen, und von denen wir deshalb sehr wahrscheinlicherweise annehmen dürfen, daß sie auch am Bosporus, wenn nicht in dem fraglichen Korallenkalk selbst, so doch in Schichten auftreten, die diesem sehr nahe stehen. Es sind dies einmal *Rhynchonella princeps* (= *subwilsoni*), *Strophomena wagranensis* und *Spirifer indifferens*[3]), sowie

[1]) Herrmann, Halysites, S. 774.

[2]) Vergl. Paläont. Teil S. 315.

[3]) *Spirifer indifferens*, das bekannte Greifensteiner Fossil, kehrt ebenso wie *Rhynchonella princeps* auch am Pic de Cabrière in der Languedoc wieder.

andererseits *Strophomena Kayseri*, die, was ihre äußere Skulptur angeht, sehr eindringlich an die bei Bogosslowsk und Belaja auftretende *Strophomena Stephani* gemahnt.

All diesen Formen, die übrigens sämtlich als charakteristische böhmische Typen gelten, wird man ihre stratigraphische Bedeutung nicht wohl absprechen dürfen, nachdem man sich daran gewöhnen mußte, ihnen in allen kalkig-devonischen Schichtenkomplexen böhmischer Facies zu begegnen. Ich möchte indessen nicht näher auf diese Frage eingehen, mich vielmehr jetzt den Korallen zuwenden, die in der Kartaler Fauna eine so hervorragende Rolle spielen.

Überblickt man die Fossilliste, so ergibt sich, daß devonische und silurische Typen in gleichmäßiger Verteilung vorhanden sind. Unter den letzteren sind von besonderer Bedeutung: *Heliolithes interstincta*, *Halysites catenularia* und *Halysites escharoïdes*, — deshalb von besonderer Bedeutung, weil man ihnen lange Zeit eine absolute Beweiskraft für Silur zusprach. Was zunächst *Heliolithes interstincta* betrifft, so kann es nach den eingehenden Untersuchungen Tschernyschew's[1]) nicht zweifelhaft sein, daß sie am Ural in einer typisch devonischen Formenvergesellschaftung auftritt, die in inniger Beziehung steht zu derjenigen des Bosporus. Für *Halysites* ist bislang ein Nachweis im europäischen Devon nicht gelungen. Wohl aber kennt man die Form aus typisch devonischen Ablagerungen in Nordamerika[2]). Ich verweise in dieser Beziehung auf meine Ausführungen im Paläontologischen Teil. (S. 328.)

Haben damit die genannten Formen ihre stratigraphische Bedeutung als Leitfossilien des Silurs eingebüßt, so wird man andererseits zweifelsohne zugeben müssen, daß sie als ein durchaus altertümlicher Charakterzug den betreffenden devonischen Kalken ein besonderes Gepräge aufdrücken. Nach den eingehenden Erörterungen Tschernyschew's über das Alter seiner uralischen Kalkgebilde, bei denen er zu dem untrüglichen Schluß kommt, daß sie bei aller oberflächlichen Ähnlichkeit älter sein müssen

[1]) Tschernyschew, Ostural, S. 213—216.

[2]) Clarke, Devon. Hist. New York, Part II, S. 9, 15, 50.

als die des Harzes, älter auch als die von Erbray und Angers usw., daß sie andererseits weitgehende Übereinstimmungen zeigen mit den F_2-Schichten Böhmens und den Massenkalken der Ostalpen, erübrigt es sich für uns, die dort gegebenen Daten noch einmal aufzuführen. Wir beschränken uns darauf, das Ergebnis wörtlich anzufügen, daß sie nämlich »ungeachtet ihres deutlich ausgesprochenen devonischen Typus, ihrer Zusammensetzung nach in naher Verwandtschaft mit der typisch obersilurischen Fauna des Baltikums« steht, und daß es deshalb »am natürlichsten erscheint, darin die älteste devonische Fauna zu erblicken, und die dieselbe einschließenden Kalke für eine Facies der Quarzite von Plougastel, des Gedinnien, der ältesten Taunusgesteine usw. zu erklären.« Zu ganz ähnlichen Resultaten kommt auch Clarke in Betreff seiner Dalhousie-Schichten.

Wenn man diese uralischen und nordamerikanischen Beobachtungen mit dem oben gewonnenen Bilde unserer Fauna von Pendik-Kartal verbindet, so wird sich gegen die Herrmann'sche Auffassung bezüglich deren stratigraphischer Stellung kaum etwas einwenden lassen. Sie ist einzuordnen in die Lücke, die die Frech'sche Tabelle unter den Schichten von Tschibuklu offen läßt. Sie ist mithin ein echtes hercynisches Gebilde, wobei wir den Namen Hercyn mit Tschernyschew und Barrois auf solche tiefdevonischen Kalke beschränken, die sich durch eine silurisch-devonische Mischfauna mit böhmischem Einschlag auszeichnen[1]). Mit der de Koninck'schen Gedinnefauna von Mondrepuits[2]) zeigen

[1]) Wir schließen uns damit bez. unserer Kalke zugleich der alten Beyrich-schen Anschauung an, nach der sämtliche Kalke des Harzes und Schiefergebirges an die Basis der Formation zu setzen wären. Daß diese Meinung heute nicht mehr in ihrer ganzen Ausdehnung aufrecht erhalten werden kann, besonders auch bez. der Identifizierung von Hercyn = Tiefseesediment, geht schon aus dem Gesagten hervor und soll weiter unten noch genauer besprochen werden.

[2]) Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß auch die Gedinnefaunen des sandigen Tiefdevons untereinander nicht unbedeutende Unterschiede aufweisen. Im besonderen muß hier erinnert werden an die »gänzlich abweichende Fauna« der das Obersilur normal überlagernden Schiefer und Quarzite von Plougastal. Frech bringt diese auffällige Tatsache mit dem Vorhandensein einer in unterdevonischer Zeit vorhandenen Landzunge in Zusammenhang, die das belgische Gedinnien von dem französischen trennte. (Leth. pal., Bd. I, S. 196.)

alle diese Faunen eine sehr geringe Ähnlichkeit. Ob die Entfernung, ob die Faciesverschiedenheit oder sonstige Verhältnisse dabei eine Rolle spielen, muß dahingestellt bleiben[1]).

Es ist eben auch am Bosporus eine Zone vorhanden, in der silurische und devonische Typen gleichberechtigt nebeneinander auftreten. Eine Fauna stirbt nicht plötzlich aus, sondern weicht erst ganz allmählich den neuen Lebensbedingungen, die anderen, besser ausgerüsteten Formen die Oberhand im Kampf ums Dasein verleihen. Dabei mögen gewisse Tiere eine größere Anpassungselastizität[2]) aufzeigen und daher länger kolonieartig unter den jüngeren Formen weiterbestehen können. Dies gilt in unserem Falle im besonderen von *Heliolithes interstincta*, die indessen nicht nur durch ihr Auftreten im Unterdevon der Türkei und des Urals, sondern auch in demjenigen von Néhou, Viré und Erbray[3]) ihre große Lebensfähigkeit beweist. Ganz Ähnliches dürfen wir weiter von *Halysites catenularia* annehmen. Jedenfalls erscheint es unberechtigt, aus ihrem Auftreten allein auf Silur schließen zu wollen.

Ob man freilich für die Umgebung des Bosporus wirklich das Vorhandensein von Obersilur ganz von der Hand weisen darf,

---

[1]) de Koninck, Notice sur quelques fossiles recueillis par G. Dewalque dans le système gedinnien de A. Dumont. Ann. Soc. Géol. Belg., Vol. III, S. 25—52. 1876.

Barrois, Aperçu de la constitution géologique de la rade de Brest. Bull. soc. géol. France. 3 Sér., Vol. XIV, S. 686. 1886.

[2]) Frech erklärte diese Erscheinung damit, daß die Lebensverhältnisse sich nicht allerorts gleichmäßig änderten, daß vielmehr gewisse getrennte Zentren günstigerer Entwicklungsmöglichkeiten bestehen blieben. Tschernyschew drückt sich für einen speciellen Fall so aus: »Eine Verbindung der Gastropoden devonischen Charakters mit Bilvalven von silurischem Typus kann dadurch erklärt werden, daß die Lamellibranchiata als Repräsentanten eines mehr konservativen Charakters neue Typen langsamer ausarbeiteten.« (Westural, S. 100.)

Bei Besprechung der Greifensteiner Fauna erinnert Frech an die »Kolonien« Barrande's, indem er für seine »Superstitenfauna« ein ähnliches Hineinragen annimmt aus älteren in jüngere Schichten. Freilich spielen dabei nicht, wie dort tektonische Verhältnisse, sondern die gleichbleibenden Faciesverhältnisse eine Rolle. Auch in unserem Falle ist übrigens kaum an eine durchgreifende Änderung der Lebensbedingungen zu denken. Dieselbe Facies steigt von einer Formation zur anderen hinauf und bewirkt das eigentümliche Faunenbild in den Übergangsschichten. — Man vergleiche auch das Vorkommen von *Thysanopelthis* und *Tropidocoryphe* im Mitteldevon der Eifel. (Richter, Anm. 1, S. 338.)

[3]) Tschernyschew, Ostural, S. 197.

ist doch wohl, bei der prozentual nicht unbedeutenden Zahl silurischer Korallen, die die Bearbeitung des Endriss'schen Materials ergab, zum wenigsten zweifelhaft. Aus der vorliegenden Sammlung gewinnt man jedenfalls eher den Eindruck, als ob ein silurischer Kalk nach oben allmählich in devonisches Sediment übergeht, das je weiter nach oben, um so sicherer alle altertümlichen Spezies ausschaltet. Man würde damit zurückgreifen auf eine zuerst von Endriss ausgesprochene Anschauung[1]), die von Fr. Herrmann später zugunsten seines Hercyns angezweifelt wurde.

Um zu weiteren Schlüssen zu gelangen, möchte ich auf ein benachbartes, durch ähnliche Obersilur-Unterdevon-Entwicklung ausgezeichnetes Land verweisen, auf das Podolische Becken. Schon Herrmann ist kurz darauf zu sprechen gekommen. Vielleicht darf man nämlich in unserem Korallenkalk, ebenso wie in den entsprechenden Bildungen Podoliens[2]) den Zeugen eines im Obersilur bei der großen vom Nordmeer ausgehenden Transgression entstandenen, küstennahen Meeres sehen, das sich über das Petschoraland und die Dnjesterebene, über Kleinasien bis tief hinein nach Turkestan (Samarkand) und zum Balkaschsee ausdehnte[3]).

Schließen sich alle diese Obersilurvorkommen an den nordischen Bereich an, so machte sich gegen das Ende der genannten Periode sowohl in Podolien[4]), wie auch am Bosporus und weiterhin am Ural eine langsame Einwanderung ortsfremder, dem böhmischen Meere zukommender Formen bemerkbar, die auf eine abermalige, tiefgreifende Änderung in der Meeresverteilung jener Zeit schließen läßt. Die das böhmische Becken nordwärts abschließende Landbarre, die die sorgfältige Scheidung von böhmischen und nordischen Spezies im Obersilur zustande brachte und während der größten Ausdehnung des Nordmeeres nur als ein schmaler Inselzug weiterbestanden haben kann, nimmt allmählich gegen Norden hin immer

[1]) Endriss, Bithynische Halbinsel, S. 326.

[2]) Kayser, Formationskunde, 5. Aufl., S. 105, 106. 1913.

[3]) Ebenda, S. 123. — Stepanow, Obersilurische Fauna aus der Umgegend des Sees Balchas. Verh. Russ. min. Ges. St. Petersburg, Ser. 2, Bd. XLVI, I, S. 161. 1908.

[4]) Kayser, Formationskunde, S. 105, 178.

mehr an Flächenraum zu. Frech schreibt: »Alle Tatsachen deuten auf einen allgemeinen Rückzug des Obersilurmeeres hin, der sich auch auf einen großen Teil des europäischen Rußland erstreckt hat«[1]).

Damit Hand in Hand scheint aber ein Vorschreiten des böhmischen Meeres auf bestimmten Straßen vor sich gegangen zu sein. In Podolien begegnet man neben typischem unterdevonischem Oldredsandstein, der sich ganz allmählich aus dem liegenden Silurkalk entwickelt, nach Wenjukow's Untersuchungen[2]) Kalken, die einen nach oben immer auffälliger zutage tretenden Reichtum an böhmischen Brachiopoden aufweisen, die als Eindringlinge in die alte nordische Obersilurfauna aufgefaßt werden müssen. Leider scheint gerade diese Beobachtung, so überaus wichtig sie ist, nicht absolut unanfechtbar zu sein, so daß Tschernyschew[3]), der als Bearbeiter der betreffenden Uralischen Faunen ein besonderes Interesse an der Auffindung von Hercyn in Podolien haben mußte, gewisse Bedenken dagegen geäußert hat.

Ohne zu der aufgeworfenen Frage eine bestimmte Stellung einnehmen zu wollen, sei jedenfalls hervorgehoben, daß nicht nur bis zum Bosporus und zum Ural der böhmische Einfluß im frühen Unterdevon sich bemerkbar machte; nein, tief im Innern Asiens, im

[1]) Frech, Leth. pal., Bd. II, S. 233.

[2]) Wenjukow, Die Fauna der silurischen Ablagerungen des Gouvernements Podolien. Mat. Geol. Rußl., Vol. XIX, S. 21. 1899. — Vergl. auch Tetiaeff, Les grandes lignes de la géologie et de la tectonique des terrains primaires de la Russie d'Europe. Ann. Soc. géol. Belg., Vol. XXXIX, Mém., S. 143—234.

M. Tetiaeff nennt nur Wenlock- und Ludlow-Kalke aus Podolien, Unterdevon und Mitteldevon dagegen nicht. Nach seiner Auffassung würde sich für die palaeogeographische Entwicklung Rußlands in der Devonzeit folgendes ergeben: Am Beginn des Devons, nach der großen silurischen Transgression, nimmt das Meer nur noch den Ural ein. Da im Silur Zeichen einer Regression nicht bekannt sind, so fehlt uns wahrscheinlicherweise eine lange Epoche der Entwicklung, was er mit der kaledonischen Faltung in Zusammenhang bringen möchte. Am Ende des Unterdevons erscheint ein Meer von S-W. her in Polen; im Mitteldevon vereinigt sich dieses mit dem Uralischen Meere, dabei fast ganz Rußland bedeckend, mit Ausnahme des Donetzgebietes, das erst im Oberdevon überflutet wurde. — Nach Tschernyschew's Mitteilung kann nun aber zum wenigsten das Auftreten von Mitteldevon in Podolien nicht zweifelhaft sein.

[3]) Tschernyschew, Ostural, S. 213 Anmerkung.

Gouvernement Tomsk und weiter bei Fergana in Turkestan[1]) sind in neuerer Zeit ganz ähnliche Brachiopoden-Korallenkalke über dem oben erwähnten Obersilur aufgefunden worden, die mit ihren *Pentamerus Sieberi*, *Rhynchonella princeps*, *Rhynch. nympha*, *Strophomena Stephani* usw. durchaus an diejenigen von Bogosslowsk (Ostural) und weiter an die von Konjeprus in Böhmen gemahnen.

Nicht hierhin, sondern zum normalen rheinischen Koblenzsandstein zu stellen sind die Unterdevonvorkommen von Rumänien (Dobrudscha) und vom Altai[2]).

Nicht unwichtig scheint es mir, darauf hinzuweisen, daß alle diese besprochenen tiefunterdevonischen Kalke durchaus der F_2-Facies Böhmens sich anschließen, daß sie also sämtlich in einem nicht sehr tiefen Meere entstanden sein dürften. Den Namen Hercyn ausschließlich mit Tiefseeablagerung (vergl. Suess, Antlitz der Erde II, S. 288) identifizieren zu wollen, entspräche deshalb, welche Fassung man ihm auch geben mag, nicht der Wirklichkeit.

Von dieser Regel gibt es freilich eine Ausnahme. Ich meine die schon mehrfach erwähnten Kalke von Balaja im Westural, die ihr Bearbeiter in bewußten Gegensatz zu denen des Osturals stellte[3]), indem er sie dem böhmischen F_1 verglich. Er schließt sich dabei der von Novak begründeten[4]) und von E. Haug[5]) und Fr. Frech[6]) vertretenen Anschauung von der Äquivalenz von F_1 und F_2 an. Die Fauna von Belaja enthält neben verhältnismäßig wenigen Brachiopoden (darunter der dickschaligen typisch hercynischen *Strophomena Stephani*) vor allem *Hercynella*, *Polytropis*, *Platyceras* und Cephalopoden, also fast ausschließlich Tiere, die wir als Bewohner der Hochsee anzusehen uns gewöhnten.

Bei der großen Übereinstimmung, die nach den obigen Ausführungen zwischen dem türkischen und uralischen Devon herrscht, erscheint es mir berechtigt, auch in dem von mir bearbeiteten

[1]) Kayser, Formationskunde, S. 179.

[2]) Haug, Traité de Géologie, Vol. II, S. 705. — Reed, Devon Shan states.

[3]) Tschernyschew, Ostural, S. 213.

[4]) Novak, Zur Kenntnis der Fauna der Etage Ff_1 in der paläozoischen Schichtengruppe Böhmens. Sitz.-Ber. böhm. Ges. Wiss., S. 25. 1886.

[5]) Haug, Traité de Géologie, Vol. II, S. 697.

[6]) Frech, Leth. pal., S. 183.

Gebiet nach einer ähnlichen Gegensätzlichkeit der Entwicklung zu suchen, ohne mich damit indessen unbedingt festlegen zu wollen auf die Tschernyschew'sche Anschauung, daß diese tiefdevonischen Tiefseebildungen unbedingt dem böhmischen F_1 entsprechen müßten. Die F_2-Riffkalke haben wir auf den letzten Seiten genau kennen gelernt, so daß ich hier kein Wort mehr über sie zu verlieren brauche. Die Frage nach gleichaltrigen Hochseesedimenten dagegen haben wir bislang ganz außer acht gelassen. Es ist nun aber nicht zu verkennen, daß unsere Cephalopodenfauna von Pendik[1]), der in diesem Zusammenhang vielleicht auch die wenigen Hercynellen und Platyceraten anzuschließen wären, eine gewisse Verwandtschaft, wenn auch nur in großen Zügen, mit derjenigen von Belaja aufweist.

Die Hercynellen und Platyceraten haben leider sämtlich eine nähere Bestimmung nicht zugelassen. Immerhin sind auch hier schon in dem beiderseitigen Auftreten von *Hercynella bohemica* Barr gewisse Übereinstimmungen zu erkennen. Viel auffälliger aber werden diese Verhältnisse, wenn wir zu den Cephalopoden übergehen. Wie in sämtlichen anderen Tiergruppen, so tritt uns ganz besonders hier eine seltsame Mischung entgegen von obersilurischen und unterdevonischen, ja noch jüngeren Typen, wodurch der Fauna als ganzes ohne Zweifel ein recht eigenartiger Stempel aufgedrückt wird.

Neben Nautiliden des Obersilurs von Böhmen (*Orthoceras*, spec.$_{1,2,3}$, *Trochoceras trochoides*, *Troch. orientale*, *Cyrtoceras speciosum*) begegnet man der Gattung *Jovellania*, wie sie Kayser aus dem spätunterdevonischen (oder frühmitteldevonischen?) Kalk von Hasselfelde im Harz — wie sie Tschernyschew anderseits aber auch aus demjenigen von Belaja (Westural), also einem tiefdevonischen Gebilde, aufgeführt hat. Die Goniatiten sind E—F-Formen und weisen auf mitteldevonische Anklänge hin. *Anarcestes lateseptatus*, das Leitfossil des Ballersbacher Kalkes, wurde auch aus dem Schichtensystem von Loswa und Pekrows-

[1]) Beiläufig sei dies bemerkt: Von Frech wird ein *Trochoceras* von Tschibuklu angegeben. Nach übereinstimmendem Zeugnis de Verneuil's, Toula's und Endriss' treten Cephalopoden aber nur in den Kalkschichten von Pendik auf.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

koje (Oberkoblenz) wieder beschrieben[1]). *Goniates tabuloides* erscheint im Mitteldevon des Harzes. Es ergäbe sich damit ein ziemlich großer Spielraum für unsere Fauna. Und man könnte vielleicht sogar verführt sein, an zwei gesonderte Fossilhorizonte zu denken. Wenn wir indessen die eben kurz skizzierten Verhältnisse vom Belajakalk berücksichtigen, so wird man zum wenigsten die Möglichkeit des Zusammenvorkommens all der aufgezählten Cephalopoden nicht bestreiten können. Leider läßt sich, wie schon oben angedeutet, aus der Entfernung nicht erkennen, ob überhaupt und mit welchen der beschriebenen Brachiopoden die Cephalopoden vereinigt auftreten. Wir können deshalb bedauerlicherweise auch auf diesem Wege nicht zur Gewißheit kommen und müssen die Entscheidung der Frage, ob Hochseesedimente im tieferen Unterdevon (von Frech wird Belaja der Siegener Stufe gleichgestellt!) des Bosporus vorhanden sind oder nicht, vorläufig unentschieden lassen[2]).

Ich sprach in der Einleitung von den versteinerungsleeren Quarziten und Konglomeraten, die nach Kessler's Beobachtung neben dem fossilführenden Devon einen großen Raum auf der Bithynischen Halbinsel einnehmen. Und es entsteht die Frage: Welche Stellung kommt diesen Quarziten unseren silurisch-devonischen Korallenkalken gegenüber zu? — Es wurde schon eingangs darauf hingewiesen, welche große Ähnlichkeit besteht zwischen diesen Quarziten und den Gesteinen des Ältesten Devons am Rhein. Wenn man dazu die wenn auch unbedeutenden Fossilfunde (vergl. S. 265) berücksichtigt, die im Quarzit gemacht wurden, und weiter in Betracht zieht, daß die paläontologischen Untersuchungen des Korallenkalks uns vorhin zu der Auffassung führten, Obersilur und Hercyn in normaler Übereinanderlagerung anzunehmen, so würde sich damit mit vieler Wahrscheinlichkeit

[1]) Tschernyschew, Westural, S. 97.

[2]) Schwierig zu erklären bliebe die nahe räumliche Verbindung, die man für Flach- und Tiefsee annehmen müßte, eine Schwierigkeit, die aber auch für das Böhmische Becken Geltung hat, solange man eine Gleichaltrigkeit von F_1 und F_2 annimmt. Anderseits ist Drevermann's Bemerkung in der unten noch mehrfach zitierten Arbeit sehr einleuchtend, daß die große facielle Differenz zwischen F_1 und F_2 »unbedingt eine direkte Folge ausschließt«.

ein Gedinnealter des Quarzits ergeben; ob man dabei an eine regionale Trennung des sandigen und des diesem äquivalenten kalkigen (hercynischen) Sediments zu denken hat, oder ob man besser eine Einlagerung der Kalkschollen in dem Quarzit annimmt, was an die uralischen Verhältnisse erinnern würde, bleibt völlig in der Schwebe, solange diese Verhältnisse nicht an Ort und Stelle einer genauen Untersuchung unterzogen wurden.

Mit diesen Ausführungen möchte ich das Unterdevon verlassen und mich in einigen kurzen Sätzen mit seinem Hangenden beschäftigen. Schon de Verneuil waren Fossilien aus der Türkei bekannt, die auf jüngere, mittel-, ja oberdevonische Schichten schließen ließen. Außer *Retzia ferita* handelt es sich dabei ausschließlich um Anthozoen, die sich in der Gegend von Pendik und Kartal fanden. Ich führe die de Verneuil'schen Spezies namentlich auf: *Cyathophyllum quadrigemminum* Goldf., *Favosites cervicornis* Blainv. (= *Pachypora cristata* Blumenb.), *Favosites (Amphipora) ramosa* Lonsdale, *Alveolites suborbicularis* Lamarck, *Aulopora tubaeformis* Goldf. Von diesen ist von Kayser besonderer Wert auf die *Amphipora* als beweisend für Mitteldevon gelegt worden.

In meinem eigenen Material finden sich als neue Formen: *Chaetetes stromatoporoides* Roemer, *Syringopora eifeliensis* Schlüter, *Roemeria minor* Schlüter, *Stromatopora* spec., *Actinostroma stellulatum* Nichols. Alles das sind Spezies, die für die mitteldevonischen Kalke Westeuropas bezeichnend sind, einige davon sogar für deren höhere Horizonte. Man wird deshalb mit Kayser und Frech das Vorhandensein von Mitteldevon am Bosporus als ziemlich sicher annehmen dürfen.

Von letzterem und Haug[1]) wird daneben auch Oberdevon, allerdings mit einem Fragezeichen, angegeben, unter Berufung auf die von de Verneuil aufgeführte *Phillipsastraea Roemeri*. Ich kann zu diesem Punkte leider nichts Neues sagen. Und man wird füglich solange das Fragezeichen bestehen lassen müssen, als man von den genannten Örtlichkeiten nicht auch andre, sichere Oberdevonfossilien kennt.

[1]) Haug, Traité de Géologie, Vol. II, S. 710.

Immerhin läßt sich heute schon soviel sagen, daß das höhere Devon des Bosporus als Korallenkalk entwickelt ist, also ähnlich wie im uralischen Gebiet und in den Alpen. Und gerade mit diesen letzteren scheint die Übereinstimmung recht bedeutend zu sein. Dies gilt fürs Mitteldevon, dies dürfte aber auch gelten für das vermutete Oberdevon, insofern nämlich, als dieses in beiden Fällen in küstennaher Korallenfacies ausgebildet ist, während im gesamten russischen Gebiete Cephalopodenhochseesedimente zu überwiegen scheinen. Mitteldevon mit Korallen und Brachiopoden ist neuerdings auch in Podolien[1]) über Oldredsandstein nachgewiesen worden. Die Küstenlinie des mitteldevonischen Meeres ist dadurch noch genauer festgelegt.

Zum Schluß sei mir noch gestattet, einige Worte zu sagen über das Hercyn im allgemeinen. Ich gehe dabei aus vom Ural, wo zwei hercynische Stufen bekannt geworden sind, deren erste das Hercyn im engeren Sinne umfaßt und dem Gedinne und dem unteren Teil des böhmischen F_2 gleichzustellen ist. Dahingegen werden die die zweite Gruppe von Hercyn ausmachenden Vorkommen von Juresan (Westural) und der Loswa (Ostural), die einer ganz ähnlichen Facies wie die erstgenannten angehören und, wenigstens in ihrer Brachiopodenführung, nur schwach von jenen unterschieden sind, dem späten Unterdevon (Koblenzsandstein) gleichgestellt[2]).

Sie kämen damit in denselben Horizont zu liegen, dem nach der gewöhnlichen Auffassung auch unsere sämtlichen deutschen Vorkommen von kalkigem Unterdevon angehören. Daß indessen gerade in dieser Frage noch längst nicht das letzte Wort gesprochen ist, das beweist eine letzthinnige Auslassung Drevermann's[3]), die in dankenswerter Klarheit die Schwierigkeiten aufzeigt, auf die eine stratigraphische Festlegung derselben stößt. Es erübrigt sich, hier alle seine geschickt gewählten und zusammengestellten paläontologischen und stratigraphischen Einwürfe zu wiederholen. Zur Charakterisierung seiner Resultate seien nur drei Sätze aus dem betreffenden Aufsatz hier wörtlich aufgeführt:

[1]) Vergl. Kayser, Formationskunde, S. 178, Anmerkung.

[2]) Frech, Leth. pal., Bd. II, S. 200.

[3]) Drevermann, Bemerkungen zu den neueren Arbeiten über das Hercyn im rheinischen Schiefergebirge. Geol. Rundschau, Bd. VI, S. 105—113. 1915.

»Wir kennen bisher noch nirgends altes rheinisches Unterdevon vom Charakter der Siegener Schichten oder des Taunusquarzits in direktem Zusammenhang mit unzweifelhaftem Silur.« Und man wird vorläufig »die direkte Unterlagerung der deutschen Hercynkalke durch das Silur für den besten Anhaltspunkt zur Beurteilung ihrer stratigraphischen Stellung betrachten dürfen, und da die bisher bekannte Fauna keinen Widerspruch erkennen läßt, die Hercynkalke als altes Unterdevon bezeichnen, älter jedenfalls als Unterkoblenz.« Ja »auch die Annahme, daß das typische Hercyn des Kellerwaldes und der Marburger Gegend älter ist als Taunusquarzit und Siegener Schichten, ist durchaus nicht ohne weiteres zu verwerfen.«

Drevermann greift also mit anderen Worten auf die alte Anschauung der Überlagerung des rheinischen Koblenzsandsteins über die F_2-Hercynablagerungen zurück[1]), die seinerzeit von F. Herrmann[2]) beiseite geschoben worden war, indem er festgestellt zu haben glaubte, daß das Hercyn von Marburg »den ganzen Zeitraum vom Ende der Siegener Schichten bis zum Beginn des Mitteldevons« einnähme. Indessen schon auf der folgenden Seite setzt Herrmann selbst ein Fragezeichen hinter seine Feststellungen in Form eines Denckmann'schen Zitates, wenn er schreibt, daß »die Beziehungen der Gesteine des gesamten böhmischen G_1 zu den Gesteinen des rheinischen Unterdevons und Mitteldevons, vom Hunsrückschiefer an aufwärts, durchaus noch der Aufklärung« bedürften. Drevermann[3]) ist in diesem Punkte nur deutlicher, wenn er in seinem Aufsatz direkt das Vorhandensein von tiefem Unterdevon im G_1-Kalk behauptet und an verschiedenen (beobachteten) Beispielen erläutert. Besteht diese Ansicht aber wirklich zu Recht — und es scheint mir in der Tat schwer, etwas

[1]) Schwer zu sagen ist, ob dieses Vorschreiten der rheinischen Sedimentationsbedingungen im späteren Unterdevon einer positiven oder negativen Meeresbewegung gleichkommt. Denn sowohl bei der rheinischen Grauwacke wie bei den Konjepruser Kalken handelt es sich fraglos um küstennahe Bildungen; Frech führt in diesem Zusammenhang ihre verschiedene Entfernung vom nördlich sich anschließenden Oldredfestland ins Feld, das das Material für den Spiriferensandstein geliefert haben soll (Leth. pal., Bd. II, S. 237).

[2]) Herrmann, Hercyn Marburg, S. 387.

[3]) Drevermann, Hercyn, S. 110.

dagegen einzuwenden! — dann sind die paläontologischen Vergleiche, die A. Denckmann schon andeutete[1]), und auf die der Frankfurter Geologe zurückgegriffen hat –, die Vergleiche nämlich zwischen unserer Fauna des Hunsrückschiefers, der einzigen sicheren Tiefseefauna des rheinischen Unterdevons, und den Dalmanitenschichten des Marburger Hercyns, denen wir vielleicht berechtigt sind, die Tiefseekalke von Belaja im Westural und die Cephalopodenvergesellschaftung von Pendik-Kartal am Bosporus als gleichwertig an die Seite zu stellen, doch wohl keineswegs belanglos.

Drevermann vermeidet es leider, über die Harzer, oder gar über die außerdeutschen Hercynvorkommen eine Meinung zu äußern, weil sie alle noch der genauen paläontologisch-stratigraphischen Durcharbeitung harren. Versuchen wir zunächst in die Harzer Verhältnisse einen Einblick zu tun, so kann man über das Mittlere Unterdevonalter der Kalke von Mägdesprung, Scheerenstieg, Schneckenberg, Radebeil mit ihrer Konjeprusriffauna nicht zweifelhaft sein, da der überlagernde Hauptquarzit (mit *Spirifer paradoxus*) einen vorzüglichen Leithorizont abgibt.

Ziehen wir die französischen Vorkommnisse in den Kreis unserer Betrachtung, so ergibt sich, daß man ohne Schwierigkeit die hercynischen Kalke von Erbray und le Faou ins tiefere Unterdevon rechnen kann, wie es von Kayser[2]) auch schon geschehen ist. Dabei ist es besonders auffällig, worauf ebenfalls von diesem Forscher schon hingewiesen wurde, daß der jüngere Kalk, der von Néhou, eine bedeutende Verarmung an Hercynformen, dagegen eine ebenso auffällige Anreicherung an rheinischen Spezies (*Spirifer carinatus*) erkennen läßt.

Ganz Ähnliches wie für den Kalk von Néhou gilt für die jüngeren, kalkreichen Schichten des Urals.

In der Türkei weiter sind, wie wir oben sahen, die ältesten rheinischen Schichten in die Zeit frühestens der Siegener Grauwacke zu versetzen. Was darunter liegt, ist reines böhmisches Sediment, während nach oben zu die Anklänge an das sandige Unterdevon je mehr hervortreten, je mehr man sich den hangenden Schichten nähert.

[1]) Denckmann, Neue Beobachtungen aus dem Kellerwalde, Dies. Jahrb. f. 1899, Bd. XX, S. 303. 1900.

[2]) Kayser, Formationskunde, S. 172.

Um schließlich noch der amerikanischen Verhältnisse in diesem Zusammenhang zu gedenken, sei gesagt, daß aus Kayser's Tabelle[1]) soviel mit Sicherheit hervorzugehen scheint, daß man die wegen ihrer typisch hercynischen Fauna besonders interessanten Helderbergkalke an die Basis des Devons verweist, indem man ihre Überlagerung durch den Oriskanysandstein, der an die Siegener Schichten gemahnt, als sicher annimmt. Weiter dürfte die von Clarke für den Gaspikalk nachgewiesene Zuwanderung rheinischer Formen (*Spirifer primaevus, Renssellaeria crassicosta, Palaeosolen* usw.) zu der endemischen Helderberg- und Oriskanyfauna kaum anders als durch ein weiteres Umsichgreifen der rheinischen Sedimentationsbedingungen im Zeitalter des Mittleren Unterdevons zu erklären sein.

Schlüsse aus einer solchen Nebeneinanderstellung der Tatsachen zu ziehen, muß der späteren genauen Durchforschung der einzelnen Fundpunkte überlassen werden. Aber unwichtig scheinen derartige Hinweise mir keinenfalls auch jetzt schon zu sein, um zu einer richtigen Stellungnahme in Betreff der Hercynfrage zu gelangen.

[1]) Kayser, Formationskunde, S. 180.

Druckfertig abgeschlossen am 7. Februar 1916, Druck verfügt am 30. Oktober 1916.

Nachtrag: Zwischen der 1. und 2. Korrektur dieses Aufsatzes ist erschienen Fr. Frech: Geologie Kleinasiens im Bereiche der Bagdadbahn (Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. LXVIII. 1916). Herr Geh.-Rat Frech streift natürlich auch verschiedene Male unser Devongebiet (S. 208, 223, 310). Im allgemeinen finde ich mich, soweit ich sehen kann, in ziemlicher Übereinstimmung mit den dort ausgesprochenen Anschauungen. Bemerkenswert ist die »vorläufige« Gleichstellung des Quarzites vom Bugurluberge mit unserem Koblenzquarzit, so daß sich folgende Stufenfolge ergibt:

Oberdevon,
Mitteldevon,
Unterdevon { Oberkoblenz, Koblenzquarzit, Unterkoblenz, Hercyn,
Obersilur.

Ein weiteres Eingehen auf das neue Werk muß ich mir leider versagen.

Graptolithenschiefer von Alt-Jauer.

Von Herrn **G. Gürich** in Hamburg.

Bei der nochmaligen Untersuchung des in der Kiesgrube von Alt-Jauer gefundenen Graptolithenschiefers fand sich bei der Spaltung eines Schieferplättchens ein eingekrümmter, schlecht erhaltener Graptolith, der, soweit es bei der Erhaltung möglich ist, nur als *Rastrites peregrinus* Barrande bestimmt werden kann. Dadurch wird meine[1]) in der ersten Veröffentlichung dieses Jahrbuches für 1906, Seite 452 erfolgte Angabe von dem »untersilurischen Gepräge« dieser kleinen Fauna als unsicher erwiesen. Die Artbestimmung der Exemplare von *Climacograptus* und *Diplograptus* ist nicht sicher genug, um im Gegensatze zu *Rastrites* in Betracht zu kommen. Ebensowenig ausschlaggebend sind die von mir als *?Obolella?* bezeichneten Schälchen. Die Gattungsbestimmung *Siphonotreta* ist sicherer, die von *Acrotreta* wahrscheinlich. Nach meiner neu gewonnenen Auffassung gehört das Schieferstück zum Unteren Obersilur und zwar dem *Rastrites*-Schiefer, dessen Vorkommen von vornherein am wahrscheinlichsten war, da ein *Rastrites Linnaei* von Horscha bei Görlitz angegeben ist. *Rastrites*-Schiefer ist also noch nicht in Schlesien, wohl aber in der benachbarten Lausitz aufgefunden worden; ebensowenig wie sonst in Schlesien konnte ich diese Stufe im Polnischen Mittelgebirge nachweisen. Bemerkenswert ist das Vorkommen von Jauer durch das reichliche Auftreten von Brachiopodenschälchen im Graptolithenschiefer.

Durch diese Änderung der Bestimmungen verliert auch meine Angabe Seite 452[1]), daß ein Graptolith in einem zweiten Stück des gleichen Vorkommens »mit einiger Wahrscheinlichkeit« als *Didymograptus* angesehen werden kann, an Sicherheit. Die Erhaltung ist nicht günstig genug. Es handelt sich vielleicht um zwei Rhabdome von *Monograptus*.

[1]) G. Gürich, Untersilur bei Jauer in Schlesien.

Druckfertig abgeschlossen am 4. Oktober 1916, Druck verfügt am 8. November 1916.

Trachelosaurus Fischeri nov. gen. nov. sp.

Ein neuer Saurier aus dem Buntsandstein von Bernburg.

Von Herren **F. Broili** und **E. Fischer** (†).

Hierzu Tafel 31, 32 und 15 Figuren im Text.

Vorwort.

Das Material zu vorliegender Arbeit wurde mir durch freundliche Vermittlung des Herrn Professor Dr. ROTHPLETZ von Herrn Professor Dr. J. WALTHER in Halle zur Weiterführung und Vollendung anvertraut, nachdem der ursprüngliche Bearbeiter, der Assistent Professor WALTHER's: Herr Dr. ERNST FISCHER, im Gefecht von Fréconrupt in den Vogesen ($^1/_2$ Stunde von Schirmeck) am 21. August 1914 als Vizewachtmeister beim Stabe des Reserve-Feldartillerie-Regiments Nr. 26 den Heldentod gefunden hatte. An Manuskript lagen mir von Seite Herrn Dr. FISCHER's die Einleitung abgeschlossen, sowie eine Reihe von Notizen des beschreibenden Teiles vor[1]). Die Einleitung habe ich mit einigen Änderungen in dem von FISCHER gegebenen Wortlaut wiedergegeben. Die Fassung des beschreibenden Teiles stammt von mir, dabei leisteten mir die FISCHER'schen Notizen gute Dienste; für den Schlußabschnitt bin ich allein verantwortlich.

Ich glaube auch im Sinne Herrn Prof. J. WALTHER's zu handeln, wenn ich die neue interessante Tierform aus den Chirotherienschichten des Thüringer Landes in treuem Gedächtnis an den Gefallenen

---

[1]) Vergl. E. FISCHER, Zur Anwendung der Röntgenstrahlen in der Paläontologie. Mitteil. naturf. Ges. Halle, Bd. IV, S. 7. 1914.

Trachelosaurus[1] **Fischeri nov. gen. nov. sp.**

benenne!

Herrn Prof. J. Walther sei auch hier für die gütige Überlassung des Materials mein aufrichtigster Dank ausgesprochen.

München, den 6. Januar 1916. F. Broili.

Einleitung.

Die den folgenden Untersuchungen zugrunde liegenden fossilen Überreste wurden schon vor längerer Zeit durch den Steinbruchbesitzer Herrn O. Merkel in Bernburg gefunden, in ihrem Wert als einzige dort bekannt gewordenen Reste einer Wirbelsäule und von Rippen und Extremitätenresten im Gegensatz zu den sonst ausschließlich gefundenen Stegocephalen-Schädeln und Brustplatten erkannt. Sie wurden durch Herrn Merkel in äußerst dankenswerter Weise an Giebel, dem viel mit Paläontologie sich beschäftigenden Zoologen, übergeben, scheinen aber von ihm nicht weiter bearbeitet worden zu sein. Sie wurden vergessen und erst geraume Zeit nachher an der Hand einer Photographie, die Herr Merkel von seinem Fund hatte anfertigen lassen, von Freiherrn v. Fritsch unter den Vorräten des Geologischen Instituts wieder aufgefunden.

Freiherr v. Fritsch scheint sich einige Zeit mit der Absicht einer Bearbeitung der Platte getragen zu haben. An einer Stelle der Platte ist wohl von ihm sehr vorsichtig und ohne viel Erfolg präpariert worden. Er scheint aber in seiner Ansicht über die Natur des vorliegenden Reptils im Laufe der Zeit seine Meinung gewechselt zu haben. Eine alte Etikette aus seiner Zeit nämlich bezeichnet die zweite Platte als *Conchiosaurus?*, und ich glaube im Recht zu sein, wenn ich die folgenden Worte am Ende seiner Abhandlung »Beitrag zur Kenntnis der Saurier des Halleschen Unteren Muschelkalks«, 1894[2], auf die mir vorliegenden Reste beziehe:

»Über die Herkunft und Abstammung der triadischen Sauropterygier selbst sind wir freilich noch nicht genügend unterrichtet.

[1] ὁ τράχηλος, der Hals, nach dem langen Hals benannt.

[2] Abh. naturf. Ges. Halle, Bd. XX, S. 32. 1894.

Hier kommen wohl Gestalten in Frage, die im Buntsandstein wahrgenommen wurden, aber noch nicht in abschließender Weise untersucht werden konnten.«

In einem gewissen Gegensatz zu dieser allerdings vorsichtig genug geäußerten Ansicht steht die 1902 durch Freiherrn v. Huene mitgeteilte. Dieser nämlich führte die betreffenden Reste in seiner Übersicht über die Reptilien der Trias[1]) als *Proterosaurus*-ähnliches Reptil aus dem Buntsandstein mit den Worten an:

»In der Sammlung des Geologischen Instituts zu Halle befindet sich eine große Platte aus den Chirotherienschichten des Mittleren Buntsandsteins von Bernburg, welche ein wirres Durcheinander von schlecht erhaltenen Knochenresten enthält. Geh. Rat v. Fritsch machte mich freundlichst darauf aufmerksam mit dem Bemerken, daß es sich vermutlich um einen Proterosauriden handelt. Diese Ansicht kommt mir auch am wahrscheinlichsten vor, obwohl ich es nicht mit absoluter Sicherheit zu behaupten wage. Ich erwähne das interessante Vorkommen hier nur der Vollständigkeit der Trias-Übersicht wegen.«

Gleichzeitig wurden in vier Abbildungen eine Anzahl von Wirbeln, Rippen usw. skizzenhaft wiedergegeben und kurz auf die vermutlichen Beziehungen derselben zu *Proterosaurus* hingewiesen, ohne daß Herr v. Huene jedoch eine nähere Beschreibung oder Benennung der betreffenden Reste versucht hätte. Auf die Deutung der abgebildeten Knochen wird nachher bei der Beschreibung im einzelnen einzugehen sein; hier mag nur bemerkt werden, daß z. T. schon die mangelhafte Präparation und die nicht sehr eingehende Betrachtung der Reste eine richtige Deutung erschwerte oder fast unmöglich machte.

Merkwürdigerweise erlitt nun das Stück zum zweiten Male ein ähnliches Schicksal des Vergessenwerdens wie schon früher. Erst geraume Zeit nach Freih. v. Fritsch' Tode fand es sein Nachfolger Herr Prof. Walther hinter einer Kiste der fürchterlich eng zusammengepreßten Sammlung wieder auf. Auch er be-

[1]) Übersicht über die Reptilien der Trias. Geol. u. paläont. Abh., N. F., Bd. VI (X), Heft 1, S. 8. 1902.

absichtigte das Stück zu bearbeiten und ließ namentlich an der Hauptplatte durch den Institutsdiener Berlich weitere Präparationen vornehmen. Indes wurde auch er durch andere Arbeiten an der Ausführung der Arbeit verhindert und übergab schließlich die Platte mir zur Bearbeitung, eine Erlaubnis, für die ich ihm zum größten Danke verpflichtet bin.

Außer der mir zuerst übergebenen Hauptplatte A ergab eine genaue Durchsicht der Vorräte noch eine ganze Anzahl weiterer vermutlich zugehöriger Stücke, deren Zusammensetzung sich schließlich auch glücklich ermitteln ließ, so daß mir zuletzt zwei Hauptplatten, die eine aus zwei, die andere aus sechs Teilstücken bestehend und meist miteinander zusammensetzbar, sowie ein kleines Bruchstück vorlagen.

Die Präparation geschah mit möglichster Vorsicht mit Hammer und Meißel durch mich selbst, wobei die spröde und schuppige Brüchigkeit der Knochenreste und die wechselnde Härte des umgebenden Sandsteines manche Schwierigkeiten boten. Während der Präparation wurden die Knochenreste dauernd mit Schellacklösung getränkt. Mein Wunsch, nach Abnahme eines Abdrucks die Oberfläche der Knochen selbst durch Präparation und Auflösung mit Salzsäure zu entfernen, und so außer der z. T. abgeriebenen Oberfläche auch noch die scharfen Abdrücke der anderen Seite im Gestein zu erhalten — ein Verfahren, wie es in analogen Fällen z. B. durch Koken, Jaeckel, v. Huene vielfach mit sehr gutem Erfolg verwendet worden —, konnte leider bei dem großen Werte des einzigartigen Stückes von Herrn Prof. Walther nicht gewährt werden.

Dagegen wurden Versuche gemacht, die Röntgenstrahlen bei der Präparation zu Hülfe zu nehmen. Da eine Verletzung der Plattenoberfläche der Spuren wegen nur da angängig erschien, wo tatsächlich Knochen darunter freigelegt werden konnten, wurde versucht, diese mit Hülfe der Röntgenstrahlen sichtbar zu machen, was in der Tat in einigen Fällen recht gut gelang. Ich bin für die gütige Unterstützung bei diesem Versuche besonders Herrn Hofrat Voit, Direktor des gynäkologischen Instituts zu Halle, zu

großem Dank verpflichtet. Die große Dicke mehrerer der Stücke erschwerte indes diese Art von Untersuchungen beträchtlich, indem sie derartig lange Belichtung erfordert, wie sie nur mit sehr guten Röhren auf einmal gemacht werden kann. Außer der sehr erfreulichen Bereicherung des Knochenmaterials der behandelten Platte ergaben die gemachten Versuche auch noch die unerwartet weite Anwendbarkeit dieses Verfahrens in analogen Fällen.

Die vorliegenden Stücke verteilen sich auf zwei Hauptplatten, die ich mit A und B bezeichnen möchte.

Die erstere A besteht aus zwei sehr ungleich großen Stücken (A_1 und A_2) und hat eine unregelmäßige Rechteckform. Die lange Seite hat im Maximum 82, die kurze Seite 57 cm, doch erscheinen dann zwei diagonale Ecken verletzt, indem die eine schief abgestutzt erscheint, an der anderen ein kleines Rechteck von der Dimension 30 : 15 cm zu fehlen scheint.

Die Form der zweiten Platte B, die sich aus 6 Stücken (B_1—B_6) von wechselnder Größe, Gestalt und Stärke zusammensetzt, ist ziemlich unregelmäßig; die größte Länge ist 110 cm, die größte Breite 52 cm.

Dazu kommt noch ein drittes Stück C, das mit keiner der beiden Platten sich vereinigen ließ, ungefähr rechteckig, 23 cm lang und 7 cm breit.

Die Stärke der einzelnen Platten wechselt ziemlich beträchtlich. Während die beiden Stücke der Platte A eine durchschnittliche Stärke von 6—7 cm haben, die sich nach der Mitte zu noch steigert, finden sich bei B neben einigen Stücken mit 1—10 cm auch Platten von 0,5—1,5 cm Stärke. Dies beruht jedoch nicht auf der wechselnden Mächtigkeit einer Schicht, sondern auf der verschieden stark ausgeprägten Einschaltung eines Tonbelags, welcher die dünne Platte von der Gesamtmächtigkeit abtrennen läßt.

Die Gesamtheit der vorhandenen Stücke ergibt das Bild eines über eine Fläche von vielleicht 2—3 qm zerstreuten, aber z. T. im Zusammenhang erhaltenen Skeletts, das ungeschickt geborgen[1]),

[1]) Herr Merkel bekam die Knochenreste erst zu Gesicht, als die Stücke bereits gebrochen waren.

nun doch wenigstens in seinem hauptsächlichsten Teile erhalten ist. An der Zusammengehörigkeit der Stücke zu zweifeln, liegt kein Grund vor. Die Skeletteile, von gleichem Erhaltungszustand und z. T., z. B. die Rippen, gut übereinstimmend auf beiden Platten, sprechen auch in ihrer Verteilung, und indem sie sich nirgends ausschließen, für ein einziges Individuum. Dazu kommt, daß Herr Merkel, der sich zunächst nimmer genau auf den Fund besinnen konnte, mir später brieflich gleichfalls von zwei Platten schrieb, die sich nicht hätten zusammenpassen lassen.

Die Platten zeigten auf ihrer Oberfläche eine ganze Anzahl mehr oder weniger deutlicher Spuren, die beweisen, daß es sich um Hangendplatten handelt. Ein feiner, z. T. erhaltener Tonbelag der Oberfläche beweist, daß die Skelettreihen auf einer Tonschicht lagen. Sie scheinen aber nicht oder nur sehr wenig in dieselbe hineingebettet gewesen zu sein, sondern sie liegen vielmehr in den Sandstein hineinragend, was besonders bei solchen Knochen auffällt, welche, wie z. B. Rippen, über ein anderes Knochenstück gelegt, und ursprünglich frei vorragend, nun tiefer in den Sandstein hineingreifen. Bei der Präparation solcher Stücke fiel mir eine gewisse Schichtung des Sandes über, d. h. ursprünglich unter den Knochen auf, welche wohl auf den ursprünglichen Schutz dieser Stelle durch den deckenden Knochen zurückzuführen ist. Im ganzen aber greifen die Knochen nicht sehr tief in die Sandschicht hinein, im Maximum etwa 1,5—2 cm.

Die sonst noch tiefer im Sandstein, auf Bruchflächen z. B. sichtbaren sowie die auch auf der Rückseite einiger Stücke erhaltenen Knochenreste dürften nicht zu diesem Individuum zu rechnen sein, sind übrigens auch für eine Bestimmung zu schlecht erhalten. Außer ihnen finden sich sowohl auf der Ober- wie auf der Unterseite der Platte vereinzelte Fischschuppen zerstreut. Auch Pflanzenreste finden sich auf der Rückseite einer Platte (A).

Die Platten selbst bestehen aus ziemlich rein weißem, im ganzen mittel-feinkörnigem Quarzsandstein ohne carbonatisches Bindemittel. Eingesprengt finden sich mehrfach vereinzelte, auch schiefliegende Tongallen, sowie mehr oder weniger deutliche, z. T.

bald auskeilende Einschaltungen grünlichen Tones. Mit diesen ist häufig das Auftreten feinen Glimmers verknüpft. Der Sandstein selbst zeigt mehrfach feine Diagonalschichtung, auf der sich ablösenden Fläche z. T. auch undeutliche Ripplemarken, sowie auf der Tonfläche mehrfache Trockenrisse, die wieder auf der Oberfläche selbst durchaus fehlen.

Unter dem Mikroskop zeigt sich der Sandstein aus ziemlich gleich großen, eckigen Quarzfragmenten zusammengesetzt. Die Quarze zeigen z. T. undulöse Auslöschung. Andere Beimengungen sind mir in mehreren Schliffen nicht begegnet.

Die Verkittung des Sandsteins, die kieselig zu sein scheint, ist nicht sehr gleichmäßig und wechselt namentlich in der Umgebung der Knochen.

Die Oberfläche der Platte zeigt außer den schon erwähnten Spuren, die sie als Hangendplatte kennzeichnen, unregelmäßige Erhöhungen und Vertiefungen. Ihre Fläche ist außer den mehr oder weniger fein verteilten Resten des grünlichen Tonbelages mit feinen hellen Glimmerplättchen bedeckt. Auf dieser glatten Fläche sitzen, bald mehr bald weniger dicht gehäuft, kleine warzenartige weiße Punkte von 2—3 mm Durchmesser in einer Höhe von weniger als 1 mm, die sich ziemlich leicht ablösen und bei der Berührung mit Säure lebhaft brausen, also carbonatisches Bindemittel haben.

Diese warzenartigen Gebilde entsprechen ganz offenbar den von K. Keilhack in den Begleitworten zu Blatt Bernburg S. 34[1]) aus den obersten paar Metern der Sandsteine des Mittleren Buntsandsteins beschriebenen linsen- oder scheibenförmigen Körnern eines mit Kalkspat zementierten Sandes von Hirsekorngröße bis zum Durchmesser eines Markstückes, die infolge ihrer größeren Härte ein wenig aus der abgewaschenen Oberfläche hervorragen und diese mit gelber Warze »überkleiden«. Die Größe ist hier nur gering, die Körner finden sich auf der Unterseite der Platten! Damit wäre die stratigraphische Einstellung gegeben, die sehr gut mit der auf

[1]) Erläut. Geol. Karte Preußen, Liefg. 177. 1913.

die Fährte zurückgehenden, übrigens von Keilhack nicht erwähnten Bezeichnung Chirotherienschichten für diese obersten Bänke des Mittleren Buntsandsteins übereinstimmt.

Die Erhaltung der Knochen selbst ist nicht sehr günstig zu nennen. Innerhalb brauner Eisenoxydhydrathöfe gelagert, zerfällt ihre Masse leicht in feine parallele Schüppchen. Der Eisengehalt ist zweifellos. Ob sie ursprünglich aus Eisensulfid oder aus Vivianit bestanden, ist nicht sicher; ich habe keine Reaktion auf Phosphorsäure nachweisen können. Daß Schwefelkies, was auf den ersten Blick etwas unwahrscheinlich aussieht, tatsächlich auch im Sandstein als Fossilisationsmittel in Betracht kommt, geht aus einem Bernburger Stegocephalenstück der Berliner Sammlung hervor, bei dem sich der Schwefelkies noch erhalten hat.

Die Knochen, selbst stärkere, wie Femur und Wirbel, sind durchwegs mehr oder weniger stark zusammengedrückt, z. T. auch, wie z. B. einige Rippen bei der Einbettung in eine Ebene, geborsten.

Ehe ich nun an die Beschreibung der einzelnen Knochen nach der anatomischen Reihenfolge gehe, scheint es angebracht, sie kurz nach ihrer Verteilung auf den beiden Platten anzuführen, um so nachher mit kurzen Hinweisen auf ihre Lage auskommen zu können.

Platte A (A 1 und A 2).

Mit A 2 in der rechten oberen Ecke beginnend, finden wir gleich am Rande einen langgestreckten Halswirbel vor. Der Körper ist nur etwa zur Hälfte noch auf der Platte, dagegen sind Präzygapophyse und Dornfortsatz erhalten. Unter dem letzteren liegt (normal darüber gelegt) eine gut erhaltene Brustrippe. In der Nähe ihres Kopfes liegt ein zweiter, gut erhaltener Halswirbel, weiter unten, durch den die Platte A 1 und A 2 trennenden Spalt schief durchgeschnitten, ein dritter, zwischen den beiden ein Schwanzwirbel und ein Mittelstück des Bauchrippenapparats im anhängenden Seitenteil. (Auf der Platte sonst zerstreute Teile von Bauchrippen, Schwanzwirbelstücke und sonstige nicht sicher deutbare Reste.) Ebensolche Teile finden sich auf der Platte A 1

in der Nähe des oberen Randes, dicht bei dem Ende des Femurs. Quer vor dessen distalem Ende im Zusammenhang der Anfang der Halswirbelsäule, der zerfallene Atlas, sowie die vier folgenden Wirbel in verschieden guter Erhaltung, ein fünfter, ziemlich gut erhaltener, seitlich gleich neben dem Femur, daneben wieder eine Rippe. Von diesen Halswirbeln aus, ungefähr der Grenze zwischen A 1 und A 2 abwärts folgend, eine Anzahl zerstreuter Halsrippen. In der unteren linken Ecke finden sich zwei isolierte Halswirbel. Etwas weiter oben und innen setzt die zusammenhängende Halswirbelsäule wieder an, die mit ihren langen gekrümmten Wirbeln zur Mitte des Unterrandes hinleitet.

Die vorderen Brustwirbel sind oben am Unterrand stark verletzt oder weggebrochen. Hier hat der Rand noch einen Teil der Wirbelsäule zerstört, auch weiterhin ist diese Folge der Wirbel wohl erkennbar, doch ist ihr ursprünglicher Zusammenhang mehr und mehr gestört, mehrfach sind nun auch Knochen und Bögen getrennt. In der dichten Folge der Knochenreste erkennt man die Krümmung der Wirbelsäule nach oben hin weiter, so daß die Gesamtheit der in gewissem Zusammenhang erhaltenen hinteren Hals- und der Brustwirbelsäule einen ziemlich engen Dreiviertelskreis darstellt. Die Mitte dieses Kreises ist vielfach mit den Rippen der rechten Körperhälfte bedeckt, zu der auch die beiden vereinzelt bisher erwähnten gehören; die der linken Seite finden sich z. T. über den Wirbelkörpern liegend auf der Außenseite des Kreises. An der offenen Seite finden sich einzelne Dornfortsätze, die vielleicht schon der Lenden- bezw. Sakralregion angehören dürften; indessen ist hier der Zusammenhang deutlich gestört. Dagegen zeigen sich postsakrale Wirbel wiederum in Verbindung weiter oben, rechts von dem Femur und zwar stellten sie den ersten Anfang des Schwanzes dar. Weitere Schwanzwirbel finden sich besonders über die rechte Hälfte der Platte zerstreut. Am Oberrande, zwischen den Schwanzwirbeln und dem Femur, liegt ein Stück eines größeren undeutbaren Knochens, dessen größere Hälfte leider weggebrochen ist. Dagegen findet sich rechts am Oberrande unterhalb des ausgebrochenen Rechtecks das sehr gut

erhaltene, von der Außenseite sichtbare rechte Ilium sowie dicht darunter ein Extremitätenknochen. Über die ganze Platte verteilt sind vereinzelte kleine Bruchstücke, besonders Seitenteile des Bauchpanzers.

Die Platte B 1 zeigt gleich an ihrem äußeren rechten Ende einen in der Mitte durchgebrochenen Schwanzwirbel etwa aus der Mitte des Schwanzes, in der unteren Ecke einen zweiten kleinen Schwanzwirbel, etwas nach innen in einem großen Eisenoxydhydrathof ein schwach gekrümmtes Knochenbruchstück, das möglicherweise von einem Elemente des Schultergürtels herrührt. Dann findet sich in der Nähe der Grenze B 1 zu B 2 eine bräunlich gefärbte, von Fischer als eine Zusammenhäufung von Fischschuppen gedeutete Masse. Auf B 2 zeigt sich in der Mitte eine sehr gut erhaltene Brustrippe, auf B 3 eine weitere sowie Teile bezw. Abdrücke von ? Hand- bezw. ? Fußknochen.

An der rechten Seite von B 3, in der Nähe des Oberrandes, findet sich, leider gleichfalls durch Bruch verletzt, ein größerer, schwach gewölbter und von einer Durchbohrung schief durchlöcherter Knochen, den ich als ? Coracoid (? Pubis) deute, sowie, z. T. schon unter ihm beginnend, dann sich unmittelbar anschließend, sowie sich auf die Platten B 4 und B 5 fortsetzend, ein zusammenhängendes Stück des Bauchrippenapparates, von dem leider gleichfalls ein beträchtlicher Teil nicht geborgen worden ist. Das Vorhandene stellt eine Anzahl von Mittelstücken sowie eine größere Anzahl der rechten Seitenstücke im ursprünglichen Zusammenhang erhalten dar.

Platte B 4 birgt die hauptsächlichsten erhaltenen Teile des Schädels außer jedem Zusammenhang. Wahrscheinlich gehören hierher auch noch einige weitere, nicht deutbare Bruchstücke auf B 2 und B 3. Sehr bedauerlich ist das Fehlen der unten und nach links unterhalb von B 1 und B 2 anschließenden Platten, die wohl zweifellos noch weitere Schädelreste enthielten.

Platte B 5 enthält außer den bereits besprochenen Teilen des Bauchrippenapparates noch solche aus der Mitte und oberen Hälfte des Schwanzes, Platte B 6 einige Rippenstücke, hintere Schwanz-

wirbel, sowie einen glatten Knochen von schlechter Erhaltung, der nicht weiter zu deuten war. Außerdem finden sich über dem ganzen Komplex der Platte B zerstreut vereinzelte Bauchrippen und sonstige kleine Knochenbruchstücke.

Das Stück C, dessen Zusammenhang mit den beiden andern Stücken sich nicht näher ermitteln ließ, enthält außer drei schlecht erhaltenen Rippenstücken noch einen isolierten Zahn.

Damit wäre die Besprechung der Stücke nach Platten beendet, und es wäre nun das Erhaltene zusammen-, das Fehlende festzustellen.

Es sind erhalten:

1. Teile des Schädels, darunter die Praemaxille mit zwei Zähnen, ? Jugale und weitere undeutbare Reste.
2. Die Halswirbelsäule größtenteils im Zusammenhang.
3. Eine größere Anzahl von Halsrippen.
4. Die Brustwirbelsäule, zum größten Teil nicht gleichmäßig gut erhalten, z. T. im Zusammenhang.
5. Sehr viele Rippen.
6. Größere Teile des Bauchrippenapparats im Zusammenhang, weitere Teile zerstreut.
7. Der vordere Teil der Schwanzwirbelsäule im Zusammenhang, zahlreiche weitere Wirbel zerstreut.
8. ? Teile des Brustschultergürtels: ? Coracoid.
9. Teile des Beckengürtels. Gut erhaltenes Ilium.
10. Vom Hinterfuß Femur.
11. Verschiedene Hand- oder Fußwurzelknochen, ein ? Metatarsale, etliche Tarsalia oder Phalangen.

Es fehlen also:

1. Weitaus die wichtigsten Teile des Schädels.
2. Der Brustgürtel (mit ? Ausnahme des Coracoids).
3. Die Vorderextremität.
4. Teile des Beckens.
5. Teile der Hinterextremität.
6. Vereinzelte Rippen und Teile des Bauchpanzers.

Beschreibung des Fundes.

Schädelreste.

Die vom Schädel herrührenden recht spärlichen Überbleibsel finden sich ausschließlich zerstreut und außer gegenseitigem Zusammenhang auf Platte B (B_4), aus diesen wenigen Resten darf man wohl den Schluß ziehen, daß es sich um einen relativ kleinen Schädel handelte.



Figur 1. **Trachelosaurus Fischeri gen. et spec. nov., rechtes Praemaxillare.** Nat. Größe.

Es sind vorhanden: zunächst das rechte Praemaxillare (Figur 1); der Hinterrand desselben zeigt eine weite Einbuchtung auf, welche der vorderen Hälfte der Nasenöffnung entspricht und auf ein ursprünglich ziemlich großes Lumen derselben schließen läßt. Vor dem Vorderrand der Öffnung befindet sich eine merkwürdige tiefe Einsenkung im Knochen. Die Bedeutung dieser Grube, für die es mir vorläufig an Analogien fehlt, ist zunächst zweifelhaft — um eine Verletzung dürfte es sich bei dem sonst intakten Knochen kaum handeln. Der Vorder- und Unterrand des Elementes entspricht dem ursprünglichen Kieferrand und ist noch im Besitz zweier Zähne, eines vorderen kleineren, 5 mm hohen, und eines hinteren größeren von 8 mm Höhe. Beide scheinen in seichten Alveolen zu stehen, an deren Boden sie festgewachsen sind (protothecodont); es sind langgestreckte, mit ihrer Spitze leicht nach hinten gekrümmte Kegelzähne. Weitere Zähne können ausgebrochen sein. Die Höhe der Nasenöffnung beträgt 9 mm, sie dürfte eine größte Länge von 14 mm erreicht haben (nach der Größenausdehnung der Einbuchtung zu schließen); der mediale Rand des Praemaxillare mißt 20 mm.



Figur 2. **Trachelosaurus Fischeri gen. et spec. nov., ? rechtes Jugale.** Nat. Größe.

Ein weiteres isoliertes Stück bezeichnet Fischer in seinen Notizen als Parietale (Figur 2), da er an der einen Seite, die er als Mediale ansehen will, ein Foramen parietale zu konstatieren glaubt. Ich kann diese Anschauung nicht teilen, da das Foramen in seinen Grenzen unscharf ist, und ich vermute, daß lediglich die Erhaltung infolge eines Defektes des Knochenrandes uns ein Foramen vortäuscht. Zu einer bestimmten Deutung des Knochens möchte ich mich infolge der schlechten Erhaltung überhaupt nicht bekennen, am ehesten ihn aber für ein Jugale halten, bei welcher Deutung der eingebuchtete Rand des Knochens dem Hinterrand und damit der vorderen unteren Begrenzung eines Schläfendurchbruches entspräche.



Figur 3. **Trachelosaurus Fischeri gen. et spec. nov., undeutbarer Schädelrest.** Nat. Größe.

Einen dritten Knochenrest (Figur 3) deutet Fischer selbst nur mit Vorbehalt als die linksseitige Knochenbrücke zwischen Augen- und Schläfenöffnung. Es handelt sich dabei um einen größtenteils nur im Abdruck vorhandenen Rest, der anscheinend außerdem noch durch Druck verschoben ist. Wenn die dermaßen schlechte Erhaltung überhaupt eine Deutung zuläßt, so scheint der Fischer'sche Erklärungsversuch der wahrscheinlichste zu sein.

Die übrigen Reste, die möglicherweise auf den Schädel zu-

rückzuführen sind, entziehen sich nach der Art ihrer Erhaltung jeder sicheren Bestimmung.

Das Bild, das wir uns demnach von dem Schädel des vorliegenden Reptiles machen können, ist ein durchaus ungenügendes. Nur das beweisen die vorliegenden Reste, daß der Schädel relativ klein und anscheinend auch leicht gebaut war. Auch der lange bewegliche Hals spricht analog anderer langhalsiger Reptilformen für einen kleinen, nicht zu schweren Schädel.

Die Halswirbelsäule.

Die Halswirbelsäule findet sich, wie oben ausgeführt auf Platte A (A_1 und A_2), großenteils noch im engen gegenseitigen Zusammenhang.

Auf eine Gruppe von vier miteinander noch verbundenen Wirbeln folgt eine größere Lücke, die durch 6 zerstreut liegende Wirbel ausgefüllt wird, hieran schließen sich wieder in meist natürlicher Verbindung die übrigen Halswirbel an, nur an einer Stelle ist einer (es handelt sich um den 17., überdies sehr schlecht erhaltenen Halswirbel) aus dem Verband gelöst und nach innen verschoben worden.

Die Grenze der Halsregion gegen die Rumpfwirbel ist eine unsichere, da gerade an der entscheidenden Stelle die untere Plattengrenze auch die Wirbelsäule betroffen und beschädigt hat (vergl. Tafel 31). Die genaue Zahl der Halswirbel läßt sich infolgedessen nicht feststellen. Wenn man eine Gruppe getrennter, undeutlich erhaltener Knochenstücke, die vor dem vordersten Wirbel der ersten aus 4 Stücken bestehenden Wirbelgruppe liegen, als Reste des Atlas deutet, und wenn man annimmt, daß die 6 isolierten Wirbel die Lücke zwischen den beiden auseinander gerissenen Stücken der Halswirbelsäule restlos schließen, so läßt sich die Zahl der Halswirbel auf schätzungsweise 20 (21) Stück angeben; ich für meinen Teil bin wenigstens geneigt, die beiden (3?) unteren, von dem Plattenabbruch mehr oder weniger schwer betroffenen Wirbel — wegen der relativen Länge der Wirbelkörper — noch als Halswirbel anzusprechen. Auf Grund dieses langgestreckten Halsab-

schnittes habe ich auch für unser Tier den Namen: **Trachelosaurus** (ὁ τράχηλος, der Hals) gewählt.

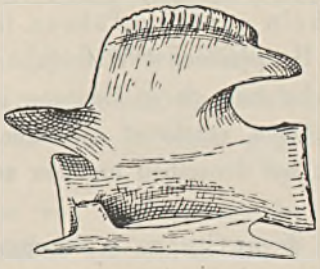
Die beiden noch im Zusammenhang erhaltenen Stücke der Halswirbelsäule zeigen eine deutliche Rückwärtskrümmung der Halswirbelsäule, eine Erscheinung, die vielfach bei fossilen Wirbeltierskeletten zu beobachten (so bei *Protorosaurus*, namentlich aber bei den in den jurassischen Solnhofer Plattenkalken aufgefundenen Wirbeltierleichen) und primär auf stark entwickelte Bänder und Muskeln zurückzuführen ist.

Vor der ersten Gruppe von 4 Wirbeln befindet sich eine Anzahl zerfallener Knöchelchen, deren Deutung infolge der schlechten Erhaltung ausgeschlossen erscheint — aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich bei denselben um den aus mehreren Stücken bestehenden Atlas.

Der erste Wirbel dieser Gruppe — also unter der hypothetischen Voraussetzung, daß jene vorhandenen Knöchelchen den Atlas repräsentieren —: der Epistropheus ist, soweit der Erhaltungszustand eine einwandfreie Beobachtung erlaubt, von seinem oberen Bogen gelöst. Der eigentliche Wirbelkörper zeigt sich von der Ventralseite mit zylindrischem Umriß, auf jeder Seite findet sich ein deutlicher Längskiel, außerdem ist in der Mitte des Vorderrandes eine kurze, dreispitzig nach rückwärts auslaufende, kielartige Verbreiterung; diese Längskiele scheinen auf eine kräftig entwickelte Halsmuskulatur hinzuweisen. An dem abgetrennten oberen Bogen, der noch mit dem des nächstfolgenden Wirbels in Berührung ist, sind irgendwelche sichere Einzelheiten nicht erkennbar.

Auch die nächstfolgenden drei Wirbel, die eine stetige Größenzunahme aufzeigen, stehen mit den Gelenkfortsätzen ihrer oberen Bogen noch im Zusammenhang, die Dornfortsätze sind im Abdruck oder nur recht mangelhaft konserviert; gegenüber denen der mittleren und hinteren Halswirbelsäule scheinen sie noch ziemlich niedrig gewesen zu sein. Die mit den oberen Bogen fest verschmolzenen Wirbelkörper sind langgestreckt und gegen die Mitte zu mäßig eingeschnürt.

Die nun folgenden isoliert liegenden Halswirbel, von denen einzelne — einer der beiden am Unterrand der Platte befindlichen hat offenbar v. Huene[1]) als Original zu seiner Skizze Figur 4a gedient — ebenso wie manche der übrigen, noch in gegenseitiger Verbindung stehenden Wirbel eine relativ gute Erhaltung aufweisen, sind ziemlich übereinstimmend gebaut. Sie lassen sich folgendermaßen charakterisieren:



Figur 4. **Trachelosaurus Fischeri gen. et spec. nov., Rekonstruktion eines Halswirbels mit Rippe.**
Seitenansicht. Nat. Größe.

Der Wirbelkörper (Figur 4) ist fest mit dem oberen Bogen verschmolzen; eine Verwachsungslinie beider Elemente läßt sich nirgends mehr feststellen. Der Körper selbst zeigt sich langgestreckt und eingeschnürt, das Maximum dieser Einschnürung liegt bereits in seinem vorderen Drittel. Vordere und hintere Endflächen sind nirgends völlig bloßgelegt, indessen kann man trotz der Verdrückung an einigen Bruchstellen und teilweise freigelegten Flächen erkennen, daß nur mäßig amphicöle Wirbelkörper vorliegen. An der Übergangszone von den Wirbelflanken zur Ventralseite machte sich bei verschiedenen Wirbeln eine längskielartige Verdickung deutlich bemerkbar, ob es sich dabei um die auf der Unterseite des ersten vorhandenen Wirbels beobachteten analogen Längskiele handelt, die sich durch die Verdrückung auch bei der Seitenansicht geltend machen, oder um einen weiteren seitlichen unteren Längskiel handelt, kann ich nicht entscheiden. Jedenfalls

[1]) F. v. Huene, Reptilien der Trias, S. 9.

lassen sich diese Kiele, die auf eine kräftig entwickelte Halsmuskulatur schließen lassen, auch an den rückwärtigen Halswirbeln noch feststellen. Am oberen Bogen, dessen kräftig entwickelte Prä- und Postzygapophysen horizontal gestellte Gelenkflächen aufweisen, erhebt sich der Dornfortsatz zwischen den Präzygapophysen ziemlich steil zu einem niederen, gerundeten, an seinem Oberrand stark verdickten und gekerbten Kamm, der mit seinem Hinterrand sich allmählich zwischen den Postzygapophysen herunterzieht.

Diese kammähnlichen Verdickungen der niederen Dornfortsätze dienen nämlich der dorsalen Halsmuskulatur zur Befestigung; in ähnlichem, aber noch verstärktem Maße treffen wir diese Erscheinung besonders bei *Diplodocus*[1]), dessen Dornfortsätze zur Aufnahme der Rückenmuskulatur sogar geteilt sind. Durch diese und die weiter oben gegebenen Feststellungen sind wir zu dem Schlusse berechtigt, daß der Hals unserer Form ein sehr kräftiger und ebenso beweglicher war, wenn er auch nicht die Beweglichkeit des langhalsigen, aber mit Kugelgelenken ausgestatteten *Diplodocus* erreichte. Die starke Bewegungsmöglichkeit wird durch den Erhaltungszustand unserer stark gekrümmten Halswirbelsäule trefflich illustriert.

Die Querfortsätze sind durchweg undeutlich und schlecht erhalten; immerhin kann man erkennen, daß beide — es handelt sich um zweiköpfige Halsrippen — lediglich von dem Wirbelkörper, und zwar in direkter Nähe des Vorderrandes ausgehen; der obere Querfortsatz, die Diapophyse, scheint vom Ende einer leistenartigen Erhöhung auszugehen, die sich vom Vorderrand des Wirbelkörpers über denselben erstreckt bis zu der Stelle, wo am oberen Bogen die Postzygapophyse ansetzt; die Parapophyse dürfte nur wenig unterhalb in der Nähe des Unterrandes zu suchen sein.

Intercentra, auf deren Entwicklung zwischen den ziemlich ähnlich gestellten Halswirbeln von *Protorosaurus* v. Zittel[2]) zu-

[1]) Hatcher, J. B., *Diplodocus* Marsh, its osteology, taxonomy and probable habits, with a restoration of the skeleton. Mem. Carnegie Mus., Vol. I, No. 1, 1901.

[2]) Zittel, K., Handbuch der Paläontologie, Bd. III, S. 592. 1889.

erst hingewiesen hat, lassen sich an unserem Stück nicht mit Sicherheit feststellen, wenn schon der schräg abgestutzte untere Vorderrand des Wirbelzentrums für ihr Vorhandensein zu sprechen scheint; auch ein zwischen dem 14. und 15. (unter der Voraussetzung, daß kein Wirbel verloren gegangen ist) Wirbel ventral liegendes kleines Knöchelchen und ein ähnliches zwischen dem 16. und 17. Wirbel könnten Intercentra darstellen; indessen möchte ich mich bei der mangelhaften Erhaltung nicht mit Bestimmtheit dafür aussprechen.

Maße.

Länge	des	Körpers	des	2.	Halswirbels	18	mm
»	»	»	»	3.	»	23	»
»	»	»	»	4.	»	25,5	»
»	»	»	»	5.	»	27	»

Wie hier läßt sich auch bei den 6 isolierten Halswirbeln eine stete Größenzunahme beobachten. So besitzt der eine der beiden am Unterrand der Platte liegende, schon erwähnte, von Baron Huene abgebildete Wirbel eine Länge von 29,5 mm und eine Höhe von 25 mm, letzteres Maß ist besonders wertvoll, da der obere Bogen hier am wenigsten verdrückt ist und die ursprünglichen Verhältnisse ziemlich richtig wiedergeben dürfte.

Bei dem hierauf sich anschließenden Reste der Halswirbelsäule besitzt der Körper von Wirbel 12 eine Länge von 31 mm und die darauffolgenden Körper von 13 mit 16 eine durchschnittliche Länge von 33 mm, der 18. Wirbel weist nur mehr eine solche von 30 mm, also eine Größenabnahme auf, der 19. und 20. sind für eine Beobachtung zu schlecht erhalten. Es läßt sich also gegen den Beginn der Rückenwirbelsäule hin eine Größenabnahme der Halswirbel feststellen, eine Erscheinung, die auch bei anderen langhalsigen Reptilien, z. B. *Diplodocus*[1]), *Haplacanthosaurus* und *Plateosaurus*[2]) stattfindet.

---

[1]) Hatcher, *Diplodocus*. Siehe besonders Taf. 3.

[2]) O. Jaekel, Über die Wirbeltierfunde in der Oberen Trias von Halberstadt. Paläont. Zeitschr., Bd. I, S. 178, Fig. 12a; S. 181. 1914.

Rückenwirbelsäule.

Wie E. Fischer oben bei der Besprechung des Materials auseinandersetzt, hat der untere Plattenbruchrand den Abschluß der Halswirbel und den Beginn der Rückenwirbel in sehr beträchtlicher Weise beschädigt und undeutlich gemacht; auch weiterhin, da wo die Säule wieder vom Rand der Platte weg in den Innenraum sich wendet, ist sie im Gegensatz zur Halswirbelregion stärker zerstört, die Wirbel sind nicht mehr rein seitlich gelegt wie die Halswirbel, sondern aus dem Zusammenhang gelöst und um 90^0 gedreht — eine Erscheinung, die teilweise wohl auf die geringere Länge der Wirbel und gleichzeitig die größere Breite derselben zurückzuführen ist —, manche Wirbel sind schief nach der Seite gedreht und zerdrückt, ebenso ist auch die Verbindung zwischen Wirbelkörper und oberen Bogen häufig und in verschiedener Weise gelöst, und somit die ganze Betrachtung erschwert, dazu kommt noch das Gewirr der hier sehr dicht liegenden Rippen. Eine einigermaßen erschöpfende Besprechung der Rückenwirbelsäule wird dadurch zur Unmöglichkeit, ebenso wie eine exakte Angabe über die Zahl der Rückenwirbel selbst.

Wie gesagt ist also der Übergang von den Halswirbeln zu den Rumpfwirbeln infolge der Erhaltung durchaus unklar, es ist möglich, daß hier 1 bis 2, vielleicht auch 3 Wirbel ursprünglich vorhanden waren, die dem einen oder dem anderen Abschnitt der Wirbelsäule zugerechnet werden müßten.

Direkt oberhalb des Bruchrandes zeigt sich dann ein Wirbelzentrum in Frontalansicht und seitlich von ihm ein schwer verständliches, stark verdrücktes Gewirr von Knochenteilen, an denen man Reste eines oberen Bogens und Querfortsätze zu unterscheiden glaubt. Auf dem sich anschließenden Innenraum der Platte lassen sich nun folgende Wirbelteile, die der Brust-, Lenden- und mit ziemlicher Sicherheit auch der Sakralgegend angehören, auseinanderhalten: 12 Wirbelkörper — zu denen vielleicht noch der Rest eines dubiösen Exemplares kommen könnte —, von diesen stehen noch 6 im natürlichen Verband mit den oberen Bogen bezw. mit Teilen

derselben; in der Nähe der Wirbelkörper liegen außerdem 8 weitere obere Bogen und mehr gegen die Plattenmitte zu 4 ebensolche Elemente, welch letztere vermutlich der Beckengegend angehören. Nach diesen Befunden lassen sich im Platteninnenraum also 18 (?19) Wirbel bezw. Wirbelteile feststellen, zu diesen kommen noch jene 2 schon besprochenen vom Plattenunterrand, so daß also die Gesamtsumme der erhaltenen Wirbel, die der Rücken-, Lenden- und ?Sakralregion zukommen, 20 (?21) beträgt.

Einige der isolierten oberen Bogen sind durch eine besondere Erhaltung auffallend, insofern sie nicht Vorder- oder Rückenansicht, sondern die Oberseite dem Beschauer darbieten, sie haben freilich infolgedessen durch den Gebirgsdruck gelitten und die Dornfortsätze sind bei diesem Zustand der Erhaltung mehr oder weniger abgebrochen und verloren gegangen. Überhaupt zeigen sich auch bei den übrigen Rückenwirbeln oder Resten von solchen die Dornfortsätze mehr oder weniger beschädigt und unvollständig erhalten, immerhin kann man nach den vorhandenen Resten schließen, daß Dornfortsätze anscheinend im Durchschnitt nahezu die gleiche Höhe besitzen und ziemlich niedrig sind.

Soweit die vorhandenen Wirbelkörper eine Beobachtung in dieser Hinsicht ermöglichen, sind dieselben schwach amphicöl bis platycöl, die gleichmäßige Einschnürung ihrer mittleren Zone gibt ihnen das ausgesprochene Aussehen von Fadenrollen.

Die kräftig entwickelten Prä- und Postzygapophysen weisen anscheinend horizontale Stellung auf.

Die Verbindung von oberen Bogen mit Wirbelkörpern ist, solange die Querfortsätze von diesen beiden Komponenten des Wirbels ihren Ausgang nehmen, eine innige. Ist dies aber nicht mehr der Fall und bleibt der Querfortsatz auf den oberen Bogen beschränkt, so erfolgt gerne eine gegenseitige Loslösung.

Erstere Eigenschaft kommt den vorderen Rückenwirbeln zu: hier entspringen die sehr kräftigen, weit nach den Seiten ausladenden Querfortsätze von den oberen Bogen und den Wirbelkörpern. Durch den Gebirgsdruck sind der untere (capitulare) und der obere (tuberculare) Fortsatz in nahezu die gleiche Ebene

gedrückt worden, wodurch sie einen flügelähnlichen Umriß erhalten; bald schieben sich aber die capitularen Abschnitte der Diapophysen am Wirbelkörper ganz in die Höhe und schließlich — anscheinend schon in der mittleren Rückengegend — gehen die Querfortsätze lediglich von den oberen Bogen aus, im letzteren Falle geben die isolierten oberen Bogen Aufschluß über die Beschaffenheit der Diapophysen: es handelt sich um mehr oder weniger horizontal verlaufende kräftige, lange, distal unmerklich sich verbreiternde Fortsätze, die nach unten in mehr oder weniger senkrecht zu ihnen stehende, als Widerlager dienende Knochenstreben übergehen. Bei den hinteren Wirbeln läßt sich eine deutliche Abnahme der Länge der Querfortsätze konstatieren, es handelt sich dabei offenbar um Lendenwirbel.

Auf eine Erscheinung sei noch kurz hingewiesen, die möglicherweise nicht ausschließlich auf die Erhaltung, d. h. auf Druck oder Zerrung zurückzuführen ist: das Lumen des Rückenmarkskanals, das bei den vorderen Rückenwirbeln noch rundlichen Querschnitt aufweist, nimmt bei den Wirbeln, bei denen die Querfortsätze den Wirbelkörper allmählich verlassen, eine innen in die Höhe gezogene Gestaltung an.

Maße.

Für eine Reihe von Wirbeln oder Wirbelteilen können Maßzahlen gegeben werden.

Die größte Breite der Wirbelkörper schwankt zwischen 13 und 15 mm, ihre größte Höhe zwischen 16 und 18 mm (gezerrte Exemplare bis über 19 mm) und ihre größte Länge zwischen 18 und 20 mm. (Bei den hintersten Wirbelkörpern, die der Lenden- oder vielleicht Sakralregion angehören, betragen die größte Längen 21 mm.) Die größte Wirbelbreite über den beiderseitigen Querfortsätzen beträgt bei einem der vorderen Rückenwirbel 44,5 mm, bei den folgenden zwischen 43 und 40, um allmählich auf 39 und 37,5 mm herunterzugehen; die kleinsten weisen die in der Plattenmitte befindlichen oberen Bogen auf, mit einer größten Breite von 34 und 29 mm. Daraus ergibt sich deutlich die allmähliche Abnahme der Länge der Querfortsätze gegen die Sakralregion hin,

An einigen vorderen Rückenwirbeln läßt sich auch die Gesamthöhe mit Einschluß des Dornfortsatzes feststellen, sie beträgt 40 mm, wovon etwa 10 mm auf den Processus spinosus allein entfallen.

Schwanzwirbelsäule.

Die nun folgenden Wirbel dürften der vordersten Partie des Schwanzes angehören, es handelt sich zunächst um 2 isolierte Stücke, denen eine Gruppe von 4 auf der Seite liegender zusammenhängender Wirbel folgt, ihnen schließt sich als 7. am Plattenoberrand ein weiteres vereinzeltes Stück an. Bei den beiden vorderen fragmentär erhaltenen Stücken handelt es sich möglicherweise um je einen stark verdrückten Processus spinosus mit zwei Gelenkfortsätzen bezw. mit einer Diapophyse.

Die 4 folgenden zusammenhängenden Wirbel bilden das Original zu von Huene (a. a. O. S. 9, Fig. 4b), der sie noch als Rückenwirbel deutet. Bei ihnen ist der obere Bogen noch in inniger Verbindung mit dem Zentrum. Letzteres besitzt wie die der Rückenwirbel ausgesprochene Fadenrollenform und scheint wie diese nur schwach amphicöl zu sein. Die kräftigen Gelenkfortsätze des oberen Bogens scheinen — wenn der Erhaltungszustand durch Abdruck kein trügerisches Bild geschaffen hat — nach innen und oben bezw. bei den Postzygapophysen nach außen und unten gerichtet zu sein. Am vordersten der vier Wirbel dürfte ein abgetrenntes Knochenstück an die Grenze zwischen Wirbelkörper und oberen Bogen der Querfortsatz sein, an den folgenden ist derselbe undeutlich, entweder abgebrochen oder verdrückt. Der leicht gekrümmte Oberrand der niedrigen breiten Dornfortsätze zeigt sich ähnlich wie bei den Halswirbeln verdickt und kammartig gerieft und erinnert durch diese Eigenschaft etwas an die ähnlich aber gröber skulpturierten distalen Enden der Dornfortsätze von *Anomosaurus*[1] *(Placodus)*.

Unterhalb des Vorderrandes des ersten der 4 Wirbel liegt ein kräftiges, rippenähnliches, 3,2 mm langes Knochenstück, das schräg

[1] F. v. Huene, Pelycosaurier im deutschen Muschelkalk. N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. XX, S. 332, Fig. 11a; S. 334, Fig. 15. 1905.

nach hinten und unten bis unter den Beginn des 2. Wirbels verläuft, aller Wahrscheinlichkeit nach liegt hier eine Haemapophyse vor, ähnlich wie bei *Protorosaurus*, bei dem ebenso gestaltete Chevrons auftreten. Möglicherweise sind ein mit dem Hinterende dieses Elementes in Berührung stehendes Bruchstück und ein größeres unter diesem befindliches auch als Reste von Chevrons zu deuten.

Bei den vorderen 3 Wirbeln mißt die Länge des Zentrums durchschnittlich 20 mm und die Gesamthöhe des Wirbels etwa 37 mm, wobei auf das Zentrum etwa 14 mm treffen, beim 4. Wirbel beträgt die Länge des Zentrums nur 17 mm.

Der 7. wieder isolierte Wirbel liegt am Plattenoberrand; derselbe ist stark beschädigt, Wirbelkörper und oberer Bogen sind aber ebenso wie bei den vorausgehenden in gegenseitiger Verbindung.

Außer diesen genannten Wirbeln finden sich noch etwa 27 Reste von Schwanzwirbeln — in der überwiegenden Mehrzahl handelt es sich um Zentra — in isoliertem Zustande vor; sie liegen hauptsächlich in der rechten oberen Plattenhälfte unterhalb des Iliums. Meist handelt es sich dabei nach den Größenverhältnissen zu schließen um Wirbel aus dem hinteren Schwanzabschnitt; einer der kleinsten mißt nur 7 mm in der Länge, er zeigt ebenso wie die Mehrzahl der anderen keinen Querfortsatz mehr, sondern lediglich die Ansatzstelle des oberen Bogens; Querfortsätze lassen sich nur an einigen etwas größeren Exemplaren feststellen. Trotzdem kann man aus diesen Stücken und den oben besprochenen vorderen Schwanzwirbeln schließen, daß große Teile, in der Hauptsache wohl die mittlere Region des Schwanzes verloren gegangen sind, der größte der isolierten Wirbelkörper hat nämlich eine Länge von 15 mm (bei dem 4. der zusammenhängenden vorderen Schwanzwirbel hat er noch eine Länge von 17 mm), der nächste kleinere 11 mm.

Die Rippen.

Halsrippen. In der Nähe der Halswirbelsäule liegt isoliert eine ganze Reihe der äußerst bezeichnenden Halsrippen; sie besitzen einen charakteristischen, beilförmigen Umriß, und sowohl

ihr Oberrand wie ihr Unterrand ist hinten in eine scharf zulaufende Spitze ausgezogen, die beide einen buchtartigen Einschnitt im Körper der Rippe umrahmen. Die so gestaltete hintere Partie erinnert etwas an den gleichen Abschnitt der Rippen bei dem Stegocephalen Ophiderpeton[1]), die ähnlich gabelartig nach rückwärts auslaufen. Weitaus die größte Anzahl der Halsrippen bietet ihre Außenseite dem Beschauer dar, glücklicherweise lassen indessen einige wenige auch ihre Innenseite erkennen (Figur 5). Auf diesen kann man nun



Figur 5. **Trachelosaurus Fischeri gen. et spec. nov., Halsrippe: Außen- und Innenseite.**
t Tuberculum, c Capitulum. Nat. Größe.

deutlich am Unterrand, etwas hinter der Stelle, wo der Unterrand nach vorne in die Spitze ausläuft, ein kräftiges Capitulum wahrnehmen, welches durch den Gebirgsdruck ziemlich stark an den Rippenkörper herangepreßt ist. Das Tuberculum wird von dem beilartigen Fortsatz gebildet. Trotz der starken Verdrückung kann man wahrnehmen, daß die Innenseite der Rippe ursprünglich im allgemeinen konkave, die Außenseite konvexe Wölbungsverhältnisse besessen hat. Unsere zweiköpfigen Halsrippen ähneln also in ihrer Bauart sehr denen von *Plateosaurus* oder denen der Sauropterygier und der Crocodilier, ebenso wie bei diesen dürften sie auch hier in gegenseitigem Kontakt gestanden haben.

Im ganzen liegen an 14 solcher Rippen vor. Die kleinste von ihnen, die in der Nähe der vorderen Halswirbel ihre Lage hat, besitzt eine Länge von 25 mm bei einer Höhe über dem Tuberculum von 5 mm, die größte neben einem der hinteren Halswirbel

[1]) A. Fritsch, Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. S. 121, Fig. 67. 1883.

liegende erreicht eine Länge von 39 mm und weist eine Höhe von 9 mm auf.

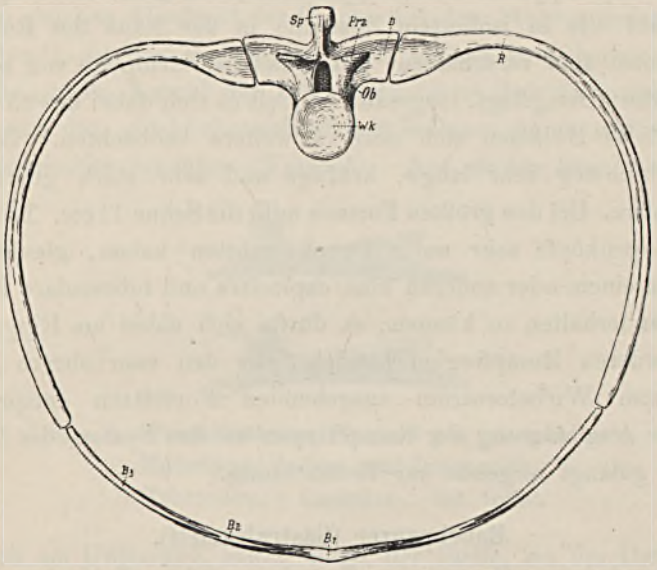
Rumpfrippen. Rumpfrippen finden sich in der überwiegenden Mehrzahl alle in isoliertem Zustande in der Nähe des Rumpfes, auch sonst sind verschiedene gut erhaltene Exemplare von solchen auf Platte A freigelegt, insgesamt handelt es sich dabei um 23 Stück. Auf Platte B lassen sich noch 5 weitere beobachten. Es sind fast durchweg sehr lange, kräftige und sehr stark gekrümmte Exemplare. Bei den größten Formen mißt die Sehne 11 cm. Trotzdem die Rippenköpfe sehr unter Druck gelitten haben, glaubt man doch an einem oder anderen eine capitulare und tuberculare Facette auseinanderhalten zu können; es dürfte sich dabei um Rippen aus der vorderen Rumpfregion handeln, die den vom oberen Bogen und vom Wirbelzentrum ausgehenden Fortsätzen entsprechen. Direkte Angliederung der Rumpfrippen an das System der Bauchrippen gelangt nirgends zur Beobachtung.

Bauchpanzer (Gastralskelett).

Bauchrippen (Gastralia) treffen wir in größerer Zahl, aber regellos zerstreut auf Platte A an, ein größeres zusammenhängendes Stück des Bauchpanzers hingegen findet sich auf Platte B, letzteres gibt ziemlich zuverlässigen Aufschluß über die Zusammensetzung des Bauchrippenapparates. Demnach baut sich dieser bei unserer Form aus 5 Längsreihen von Rippen auf: einem mittleren, unpaaren, winklig gebogenen, symmetrisch ausgebildeten und seitlich zugespitzten Stück und 2 Paar seitlichen, dem mittleren vorgelagerten und mehr oder weniger gebogenen Knochenstäbchen. Während das innere der beiden Seitenelemente an beiden Enden zugespitzt erscheint, zeigt sich das äußere an seinem äußeren Ende, also an der Stelle, wo der Bauchrippenapparat mit den Rückenrippen in Verbindung tritt, leicht verbreitert. Wir haben hier also im großen und ganzen dieselben Verhältnisse, wie sie Volz[1]) bei seinem *Proneusticosaurus* zur Kenntnis bringt, im Gegensatz zu

[1]) W. Volz, *Proneusticosaurus*, eine neue Sauropterygiergattung aus dem untersten Muschelkalk Oberschlesiens. Palaeontographica, Bd. IL, S. 134. 1902.

Nothosaurus[1]), wo nur 3, und manchem Plesiosaurier, wo häufig[2]) mehr Längsreihen von Bauchrippen entwickelt sind (Figur 6).



Figur 6. **Trachelosaurus Fischeri gen. et spec. nov., Rekonstruktion eines mittleren Rumpfwirbels mit dem Bauchpanzer (Gastralskelett).** Vorderansicht. Wk Wirbelkörper, Ob Oberer Bogen, Prz Praezygapophyse, Sp Dornfortsatz, D Querfortsatz, R Rippe, $B_1 B_2 B_3$ Bauchpanzer. 1/2 nat. Größe.

Auch gegenseitige Verwachsungen einzelner Elemente des Bauchpanzers scheinen bei unserer Form aufzutreten, wie solche Koken[3]), im Gegensatz zu H. v. Meyer, mit Recht deutet. Wenigstens möchte ich zwei Fälle, wie sie auf unserer Platte zwischen

[1]) E. Koken, Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Nothosaurus*. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., Bd. XLV, S. 340, 341. 1893. — G. Geissler, Über neue Saurier-Funde aus dem Muschelkalk von Bayreuth. Ebenda, Bd. XLVII, S. 346. 1895. — W. Deecke, Über *Lariosaurus* und einige andere Saurier der Lombardischen Trias. Ebenda, Bd. XXXVIII, S. 176. 1886.

[2]) E. Fraas, Plesiosaurier aus dem Oberen Lias von Holzmaden. Palaeontographica, Bd. LVII, S. 132. 1910.

[3]) E. Koken, *Nothosaurus*, S. 340. — Vergl. W. Dames, *Anarosaurus pumilio* nov. gen. nov. sp. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., Bd. XLII, S. 79. 1890.

dem hinteren Teil der Halswirbelsäule und der Rückenwirbelsäule sich entwickelt zeigen (Platte A_1), als Verwachsungen je zweier Mittelstücke erklären, ähnlich derjenigen, wie sie Koken (a. a. O.) auf Taf. XI, Fig. 9 abbildet. Freilich ist hierbei die starke Verdrückung und die Präparation in Rechnung zu ziehen! In Hinsicht auf diese Erwägung bin ich unsicherer in der Deutung eines 3. Falles (Platte A_2), wo gleichfalls eine Verwachsung zweier Mittelstücke vorzuliegen scheint — möglicherweise aber auch der eine Schenkel unter den des anderen gedrückt ist.

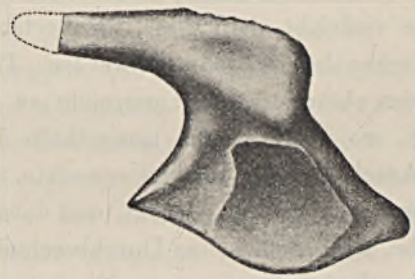
Die Länge der Mittelstücke schwankt zwischen 7 und 9 cm, ihr Winkel — die Stücke sind allerdings gedrückt — ist immer nahe an 180^0.

Je nach der Region ist die Länge der Seitenstücke eine ebenso schwankende, die Hauptmasse mißt zwischen $4^1/_2$ und $5^1/_2$ cm; auch die Krümmung wechselt.

Becken.

Ilium.

Am rechten Rand von Platte A_1 liegt ein ziemlich gut erhaltenes rechtes Ilium, das v. Huene (a. a. O.) als Scapula? deutete; nur der obere Vorderrand und der Beginn des Oberrandes ist leicht beschädigt, natürlich hat es auch unter Druck gelitten. Das Ilium ist ein in seiner mittleren Partie stark eingeschnürter Knochen. Sein Vorderrand ist mäßig konkav, sein Hinterrand hingegen stark eingebuchtet, was durch den flügelartig nach hinten ausgezogenen



Figur 7. **Trachelosaurus Fischeri gen. et spec. nov., rechtes Ilium.** Nat. Größe.

Oberrand und den auch ziemlich stark nach rückwärts greifenden Unterrand erreicht wird. Letzterer zeigt sich nach unten winklig abgestutzt, die vordere Abschrägung diente dem Pubis, die hintere dem Ischium als Anlagerungsfläche (Figur 7). Ein deutlicher Eindruck von zungenartigem Umriß, der vom Unterrand bis fast zur halben Höhe des Knochens hereingreift, kennzeichnet den stark gedrückten oberen Teil des Acetabulum femoris, an dem sich außerdem noch Pubis und Ischium beteiligten. Alles in allem haben wir hier also ein Ilium vor uns, das dem einiger Landbewohner aus dem texanischen Perm ungemein ähnelt, nämlich dem von *Varanosaurus*[1]) und *Ophiacodon*, zwei der wenigen Vertreter der nordamerikanischen permischen Fauna, bei welchen nicht die verschiedenen Elemente des Beckengürtels zu einem einzigen Elemente verschmolzen sind.

Größte Höhe des Iliums		3,5 cm
Breite am Oberrand	etwa	4,0 »
» » Unterrand		3,6 »
» an der Einschnürung		1,5 »

?Pubis (?Coracoid und Procoracoid).

Auf Platte B findet sich in der Nähe des Bauchrippenapparates eine Knochenplatte, die v. Huene (a. a. O. Fig. f) als ?Pubis ansprach. Dieselbe ist stark verdrückt, von den peripheren Teilen ist verschiedentlich kaum eine dünne Knochenhaut übriggeblieben, und manchmal ist auf größere Strecken hin auch diese ganz weggerieben; nur gegen den Unterrand, in diesem Falle wohl ?medialen Rand zeigt sich der Knochen verdickt, und eine strebenartige leichte Erhöhung könnte vielleicht als Träger des Acetabulums, von dem allerdings nichts erkennbar ist, gedeutet werden. Die von v. Huene abgebildete Incisura obturatoria liegt gar nicht an der von ihm angegebenen Stelle, wo vielleicht die mangelhafte Präparation oder Erhaltung den Anschein einer solchen erweckte, sondern ziemlich klein etwas weiter nach einwärts gerückt, und dabei handelt es sich um eine wirkliche, allerdings kleine Durchbrechung, ein Foramen, und nicht um eine Incisura.

[1]) S. W. Williston, American Permian Vertebrates, Taf. 9, Fig. 1, 2. 1911.

Bei der mangelhaften Erhaltung wage ich nicht mit Bestimmtheit das Stück für einen Pubis zu erklären, möglicherweise stellt es auch Coracoid und Präcoracoid dar, wofür auch die eigentümliche Lage des Foramen spricht; allerdings scheinen die Dimensionen für diese Deutung etwas groß, während sie eher mit denen des Ilium übereinstimmen.

Die größte Länge des Stückes mißt 4,1 cm, seine größte Breite etwa 4,3 cm.

Unter den isolierten Knochenfragmenten, die auf beiden Platten sich finden, rührt vielleicht das eine oder andere vom Schulter- oder Beckengürtel her, allein eine Deutung derselben erscheint mir wenigstens bei dem Zustande der Erhaltung ausgeschlossen.

Extremitäten-Reste.

Deutbare Reste des Ober- und Unterarmes sind auf keiner der beiden Platten festzustellen, dagegen ist auf Platte A von der Hinterextremität ein bereits von v. Huene teilweise abgebildeter Femur vorhanden (a. a. O. S. 9, Fig. 7). Nach der Skizze von Baron v. Huene wurde das Stück später allerdings etwas unvorsichtig präpariert und in seiner Begrenzung völlig freigelegt, und dabei ging das von v. Huene abgebildete Foramen nutricium mitsamt einem Stücke der mittleren Partie verloren.

Der Femur ist ein mäßig gestreckter, ziemlich stämmiger Knochen, der oben und unten nur leicht verbreitert ist. Da weder ein Trochanter noch Gelenkflächen für Tibia und Tibula erkennbar sind, glaube ich, den Schluß ziehen zu dürfen, daß er uns seine Dorsalseite zur Ansicht darbietet, und daß es sich um einen linken Femur handelt. Zu diesem Schlusse glaube ich mich auch durch einen weiteren Umstand berechtigt, da an dem distalen Ende der eine Teil, der dem anderen gegenüber auch durch seine tiefere Lage deutlich abgegrenzt ist, etwas weiter nach abwärts gezogen ist als der andere; bei allen ähnlich gebauten Oberschenkeln ist nämlich der fibulare Abschnitt etwas weiter nach abwärts gestreckt als der tibiale — man vergleiche nur zu diesem Zwecke die trefflichen Illustrationen Williston's bei *Varanosaurus*, *Ca-*

sea[1]), *Araeoscelis*[2]) und andere. In seiner Bauart ähnelt unser Femur überhaupt sehr dem von *Varanosaurus*, nur ist er relativ viel gedrungener.

Maße.

Länge	etwa 10 cm
Breite am proximalen Ende	2,5 »
» » distalen Ende	2,65 »
Kleinste Breite des Schaftes	1,2 »

Die übrigen Reste von Extremitäten sind in ihrer Deutung alle mehr oder weniger unsicher. Unterhalb des Iliums findet sich ein gerader, an beiden Enden verbreiterter Knochen; seine Länge beträgt 3,8 cm, das eine Ende ist 1 cm, das andere 0,8 cm breit. Aller Wahrscheinlichkeit nach liegt hier ein Metatarsale oder Metacarpale vor.

Außerdem treffen wir auf Platte A_1 links von dem Caput femoris ein relativ gut erhaltenes, daneben ein schlecht erhaltenes Knochenstück, zwei weitere liegen auf A_2; sie haben alle ungefähr vierseitigen Umriß und ihre größten Ausmaße schwanken zwischen 6,7 und 9,2 mm — sie dürften Tarsalia oder Carpalia vorstellen.

Auch auf Platte B liegen einige wenige, undeutlich erhaltene Stücke, die mit Hand und Fuß in Zusammenhang gebracht werden können.

Sonstige Reste.

Über beide Platten zerstreut finden sich weitere Reste verknöcherter oder knorpeliger Teile, deren Deutung im einzelnen unmöglich ist; einzelne kohlige Streifen dürften wahrscheinlich auf lediglich verknorpelte Teile zurückzuführen sein.

Auf Platte A_1, ungefähr 7—8 cm in der Verlängerung der hinteren Spitze des Oberrandes vom Ilium liegen zwei etwa 3 mm

---

[1]) S. W. Williston, American Permian Reptiles. Taf. 12, 22.

[2]) S. W. Williston, The osteology of some american Permian Vertebrates. Journ. Geology, Vol. XXII, Fig. 5a, b. 1914.

große rhombische, glänzende Schüppchen[1]) mit deutlicher konzentrischer Verzierung (Figur 8).



Figur 8. **Fischschuppen. ?Semionotus Bergeri Giebel.** 3×.

Eine ähnliche Verzierung von konzentrischen Zuwachsstreifen konnte ich auch auf gleich großen Schüppchen von *Semionotus Bergeri* aus dem Keuper von Coburg beobachten.

Vielleicht eine größere Anhäufung von ebensolchen Schüppchen stellt eine bräunliche Masse auf Platte B dar, die kaum als solche deutbar wäre, wenn nicht seitlich einzelne losgelöste Individuen den ursprünglichen Charakter der Schuppen besser erkennen ließen.

Fährten.

Auf beiden Platten befinden sich einige Fährten in Hochrelief, ein Beweis, daß es sich um Hangend-Platten handelt. Bei einem flüchtigen Beschauen fallen dieselben gar nicht auf, erst bei genauem Zusehen und richtiger Beleuchtung — künstliches Licht wirkt fast immer zu grell — wird man ihrer gewahr.

Auf Platte A_1 treffen wir einen solchen Fußabdruck in der Verlängerung des Femur nach abwärts und einen weiteren größeren über dem 15. und 16. Halswirbel, auf Platte II hingegen 5 Stück nebst weiteren undeutlichen Spuren. Das Bild der Spuren ist durchweg ein unscharfes, ein Beweis, daß die sandige Matrix entweder noch sehr von Feuchtigkeit durchtränkt war oder daß dieselbe später verwaschen wurde.

Soweit die Spuren deutlicher sich erkennen lassen, handelt es

[1]) C. Giebel, N. Jahrb. f. Min. 1853, S. 165, führt bei den Untersuchungen von Koprolithen, welche die Labyrinthodonten-Schädel von Bernburg begleiten, an, daß dieselben größtenteils aus Schuppen von *Colobodus* beständen. Die Schuppen von *Colobodus* sind durch parallele Rippchen gekennzeichnet — ein Merkmal, das ich bei den vorliegenden Resten nicht nachweisen konnte.

sich um Fährten eines fünfzehigen Vierfüßlers, der mit kräftigen gekrümmten Krallen an langen Zehen ausgestattet war und der, wenn die Fährten von einem Individuum herrühren, ähnlich wie *Chirotherium* ungleich große Extremitäten besaß. Irgend eine gesetzmäßige Anordnung der einzelnen Fährten ist nicht nachweisbar. Ich glaube, daß dieselben keinesfalls auf unser Tier zurückzuführen sind, das bei seiner schließlichen Einbettung ein — wie aus den zerstreuten Knochen hervorgeht — bereits in völliger Auflösung begriffener Kadaver war; seine Spuren waren unter der obigen Voraussetzung, da bei dem Auflösungsprozeß doch ziemliche Zeit vergehen mußte, wohl schon längst verwischt; wahrscheinlicher stammen dieselben eher von einem oder mehreren Individuen, die das zerfallende Aas anlockte und an dessen weiterer Zerstreuung sie sich beteiligten.

Schluß.

Rekonstruktionsversuche. Biologische Folgerungen. War Trachelosaurus ein Land- oder Wasserbewohner?

Versuchen wir zunächst, uns die Größenverhältnisse des Tieres anschaulich zu machen, so ergibt sich unter der Annahme, daß 10—12 cm auf den Schädel, 56—58 cm auf den Hals, 40—50 cm auf den Rumpf nebst Sakralgegend und 40—50 cm auf den Schwanz entfallen, eine Gesamtlänge von etwa 150—170 cm.

Die mangelhafte Erhaltung des Objekts gestattet uns nicht, ein lückenloses, einwandfreies Bild über die vorliegenden Reste zu gewinnen.

Über das vermutliche Aussehen und die Gestaltung läßt sich Folgendes aussagen: auf einen wahrscheinlich kleinen Kopf folgte ein ungemein langer, sehr beweglicher Hals, dem sich eine walzenförmige Rumpf- und Beckenregion, die mit kräftigem Gastralapparat ausgestattet war, anschloß. Dem Becken gliederte sich ein mäßig langer Schwanz an. Dieser Körper war von verhältnismäßig kurzen, stämmigen Extremitäten getragen.

Mir steht zu dieser letzten Angabe lediglich der Femur zu Gebote, der 10 cm lang ist, was gegenüber der Gesamtlänge — nehmen wir das Minimum von 150 cm an — gewiß nicht auf eine schlank gebaute Extremität schließen läßt. Ich habe zu diesem Zweck vergleichshalber die Körpermaße verschiedener Reptilien, deren Lebensgewohnheiten wir zu kennen glauben, gemessen und gefunden: daß bei *Protorosaurus*, dem Originale Seeley's[1]), auf den Kopf etwa $8^1/_2$ cm, auf Hals mit Rumpf und Sakralregion etwa 34 cm und auf den Femur 7,3 cm treffen, daß bei dem Sauropterygier *Lariosaurus Balsami* Curioni (dem Originale Zittel's[2]) der Münchener Sammlung) der Kopf 10 cm, der Hals 17 cm, der Rumpt mit Sakralregion 30 cm, der Schwanz über 26 cm und der Femur 8,5 cm mißt, daß bei den Theromorphen *Varanosaurus*[3]) bei einer Gesamtkörperlänge von etwa 1 m auf den Femur etwa 9 cm kommen, daß jugendliche Stadien des Crocodiliers *Mystriosaurus* einen Kopf von 24 cm Länge, eine Hals- und Rumpflänge von 40 cm und einen Femur von 9 cm Länge besitzen, und daß der Rhynchocephale *Saurano-don incisivus* Jourdan einen Kopf von 5 cm Länge, einen Hals von 2,7 cm, einen Rumpf mit Becken von 15,5 cm, einen Schwanz von 4 cm Länge bei einer Länge des Femur von 4 cm aufzeigt. Bei all diesen Vertretern, bei denen die Extremitäten noch den ausgesprochenen Charakter von Gehfüßen besitzen — wenn schon einer oder der andere unter ihnen wie *Mystriosaurus* und *Lariosaurus* in der Hauptsache ein Wasserbewohner ist, ist der Femur relativ beträchtlich gestreckter als bei unserer Gattung von Bernburg.

Zu diesem gedrungenen Rumpf, den die stämmigen Extremitäten bei einer Bewegung auf dem Lande nur wenig über den Boden erheben konnten und die möglicherweise lediglich als

[1]) H. G. Seeley, On *Protorosaurus Speneri* v. Meyer. Researches on the structure, Organisation and Classification of the fossil Reptilia. Philos Transact. R. Soc. London, B., S. 187. 1887. Die hier angegebenen Zahlen sind von der in natürlicher Größe gegebenen Figur genommen.

[2]) Zittel, Handbuch der Paläontologie, Bd. III, S. 485, Fig. 46.

[3]) S. W. Williston, American Permian Vertebrates.

Nachschieber desselben wirkten — der auf den Bauchpanzer der Stegocephalen zurückzuführende und vor allem denselben Zweck als Schutzmittel verfolgende Gastralapparat veranlaßt diese Erwägung —, bildete der lange muskulöse und bewegliche Hals gewissermaßen ein wirkungsvolles Gegengewicht. Charakteristisch für unsere Gattung ist auch das Ilium, das in seiner Ausbildung, wie wir sehen werden, ungemein für das Becken eines Landbewohners spricht.

Nach den eingangs gegebenen Ausführungen Fischer's stammt unser Fossil aus den obersten Bänken des Mittleren Buntsandsteins, den Chirotherienschichten, die früher auch als unterstes Glied des obersten Buntsandsteins betrachtet wurden. Bei dem Widerstreite der Meinungen über die Bildungsweise des Buntsandsteins, die neuerdings Tornquist[1]) kritisch behandelt und auch C. Diener[2]) in seiner Arbeit über die marinen Reiche der Triasperiode berührt, kommen die Ansichten im wesentlichen doch bei der Deutung der Chirotherienschichten darin überein, daß es sich bei denselben nicht um durch heftige Regengüsse gebildete dünne Schlammdecken, die bald wieder samt ihren Fährten und Sprüngen von Flugsand eingedeckt worden seien, sondern um »Trockenlegungen«, um Strandbildungen handelt, deren Zustandekommen sich gerade im Thüringer Lande an den Rändern des Festlandes gegen das flache Buntsandsteinmeer oder vielleicht, wie J. Walther[3]) speziell für das Bernburger Vorkommen meint, an dem Ufer eines oft eintrocknenden Sees vollzogen hat.

Diese Uferbildungen der Chirotherienschichten waren bei Bernburg mit der charakteristischen und bisher nur von dort bekannten Flora der Pleuromeiaceen bestanden, eine Familie, die nach Potonié[4]) eine Mittelstellung zwischen Sigillariaceen und Isoeta-

[1]) A. Tornquist, Die Binnenmeerfacies der Trias. Geolog. Rundschau, Bd. III, S. 111. 1912. Ebenda Literatur.

[2]) C. Diener, Die marinen Reiche der Triasperiode. Denkschr. k. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl., Bd. XCII, S. 30 usw. 1915.

[3]) J. Walther, Geschichte der Erde und des Lebens, S. 374, 376. 1908.

[4]) H. Potonié, Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie, S. 216, Fig. 208. 1899. — F. Frech, Lethaea geognostica, II. Teil, Das Mesozoicum, Bd. I, Trias, S. 21. 1903—1908. Ebenda Literatur.

ceen einnimmt. Eine solche Sumpfvegetation bot die geeignetsten Existenzbedingungen und Existenzmittel für jene schwerfälligen Stegocephalengeschlechter *Trematosaurus* und *Capitosaurus*[1]), von denen eine sehr stattliche Anzahl von Überresten auf uns gekommen ist. Und gerade diese Überreste beweisen, worauf ich auch hier besonders hinweisen möchte — wie mangelhaft die paläontologische Überlieferung ist! Denn bisher sind meines Wissens von den beiden Gattungen *Capitosaurus* und *Trematosaurus* von dem in allen größeren Sammlungen vertretenen Stegocephalen-Fundort Bernburg lediglich Schädel und Teile des Kehlbrustpanzers — sonst aber keine weiteren Skelettreste bekannt geworden! Auf sie sind mit ziemlicher Sicherheit auch jene dort vorkommenden, bereits von Giebel[2]) erwähnten Koprolithen zurückzuführen, in denen derselbe die Schuppen von *Colobodus* feststellen konnte und damit das faunistische Bild der Chirotherienschichten Bernburgs um einen weiteren Vertreter bereicherte.

Zu diesen Stegocephalen- und Fischresten kommt nun unser Fund, ein Reptil, das im Gegensatz zu den Stegocephalenresten eine fast vollständige Wirbelsäule usw. aufzuweisen hat, dem aber der Schädel bis auf wenige Reste fehlt. Nach den obigen Bemerkungen über seine Gestaltungsform fügt sich dasselbe mit seinem gedrungenen Rumpf und seinen schwerfälligen Bewegungen aufs beste in die Gesellschaft der Stegocephalen ein. Wie diese dürfte auch unsere Gattung — die wenigen erhaltenen Zähne sprechen gleichfalls für die Richtigkeit dieser Annahme — in erster Linie ein aber im Gegensatz zu den Stegocephalen ungleich gewandterer

[1]) H. Burmeister, Die Labyrinthodonten aus dem bunten Sandstein von Bernburg. 1849. — H. v. Meyer, Labyrinthodonten aus dem bunten Sandstein von Bernburg. Palaeontographica, Bd. VI, S. 221. 1856—1858. — O. Jaekel in Frech, Lethaea geognostica, Trias, S. 13. — H. Schroeder, Ein Stegocephalen-Schädel von Helgoland. Dies. Jahrb., Bd. XXXIII, Teil II. 1912. Ebenda Lit. — Der von Jaekel beschriebene Belodontier *Mesorhinus* (Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde, S. 197. 1910) stammt nicht aus den Chirotherienschichten, sondern aus den Grenzhorizonten des Unteren gegen den Mittleren Buntsandstein.

[2]) C. Giebel, N. Jahrb. f. Min. 1853, S. 165.

Fischräuber gewesen sein, wobei ihm der sehr lange bewegliche und muskulöse Hals, ähnlich wie bei dem jüngeren Riesen *Diplodocus*[1]), sehr zustatten kam. Ohne es als direktes Beweismittel in dieser Sache anzuführen, sei in Erinnerung gebracht, daß zusammen mit unseren Resten Fischschuppen vorkommen, die ich aber wegen ihrer konzentrischen Verzierung eher mit *Semionotus* (?*Semionotus gibber* v. Seeb.) oder einer ähnlichen Form als mit *Colobodus*, dessen Schuppen durch parallele Rippen verziert sind, in Beziehung bringen möchte.

Wenn wir uns nun ein Bild über das vermutliche Aussehen von *Trachelosaurus* machen wollen, so dürfte angesichts dieser Erwägungen die Rekonstruktion, welche F. König[2]) von *Diplodocus* in »kriechender Reptilstellung« gab, im allgemeinen Habitus unserem Tier nicht unähnlich gewesen sein. Von einem figürlichen Rekonstruktionsversuch des Skelettes selbst wurde Abstand genommen, da Schädel, Schultergürtel und Extremitäten zum größten Teile fehlen und die hypothetische Ergänzung so vieler wichtiger Teile nur ein unwahres Flickwerk geliefert hätte.

Diese biologischen Schlußfolgerungen sind auf die Annahme gestützt, daß unser Vertreter ein Bewohner des Festlandes war, der inmitten der Pleuromeiaceen-Vegetation mit Stegocephalen vergesellschaftet lebte und wahrscheinlich am Strande beim Fischen vom Tode überrascht wurde.

Könnte es sich nun nicht um einen Meeresbewohner — wenn wir die Walther'sche Deutung für die Bernburger Verhältnisse als Uferbildungen eines öfter austrocknenden Binnensees ganz beiseite lassen — um eine aus dem nahen flachen nördlichen Buntsandsteinmeer angeschwemmte Leiche handeln? Auf einen solchen Einwand ist zu erwidern, daß in diesem Falle doch in den Bernburger Chirotherienschichten auch marine

[1]) J. Versluys, Waren die sauropoden Dinosaurier Pflanzenfresser? Zool. Jahrb., Bd. XXIX, S. 447. 1910. Ebenda Literatur.

[2]) F. König, Fossile Rekonstruktionen, München 1911. E. Dultz. Das Modell von *Diplodocus* in »kriechender Reptilstellung« ist darin nicht abgebildet.

Fossilien gefunden werden müßten, die ja sonst in den Fossilbänken des Mittleren Buntsandsteins von Thüringen mit *Gervillia Murchisoni* Geinitz, die nach Frech[1]) für den Vergleich des deutschen Buntsandsteinmeers mit dem ungarischen von Wichtigkeit ist, in einem oder mehreren Versteinerungshorizonten[2]) auftreten. Da diese, soweit ich aus der Literatur feststellen konnte, in diesen Schichten von Bernburg absolut fehlen, so wäre es zum mindesten äußerst auffällig, wenn ausgerechnet in diesem vorliegenden Falle, wo es sich noch dazu um ein Wirbeltier handelt, eine marine Form vorliegen sollte! Einen weiteren Punkt möchte ich bei dieser Gelegenheit nicht unerwähnt lassen. Flottierende Wasserleichen, denn um eine solche, nicht etwa um ein bei einem Sturm an den Strand geworfenes Tier würde es sich dann bei dem vorliegenden Fall handeln, bei welchem das Gestein kaum merkbare Spuren von Rippelmarken aufweist, also den Charakter einer äußerst ruhigen Strandbildung besitzt, zeigen an den Strand gesetzt in der Regel keine Spuren von Leichenstarre mehr, im Gegenteil, alle Merkmale der Auflösung!

Was anderes ist es bei Fischen, die eine Welle aufs Trockne wirft oder in einem abgeschnürten Tümpel zurückblieben, der austrocknete: diese zeigen noch alle Merkmale der einen schweren Todeskampf verratenden Leichenstarre oder, wie Hennig[3]) im Gegensatz zu Abel meint, eines postmortalen, infolge von Verwesungsgasen entstandenen Todeskrampfes. Sie bewahren dieselben auch im fossilen Zustande, wie die in den Plattenkalken der fränkischen Jura erhaltenen Exemplare von *Leptolepis* vielfach treffend

[1]) F. Frech, Die Leitfossilien der Werfener Schichten usw. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Bd. I, Teil I, Paläontologischer Anhang, S. 49. 1909.

[2]) J. Walther, Über die Fauna eines Binnensees in der Buntsandsteinwüste. Centralbl. f. Min. 1904, S. 11. — A. v. Koenen, Über die Buntsandsteinwüste. Ebenda S. 107. — E. Wüst, Die erdgeschichtliche Entwicklung und der geologische Bau des östlichen Harzvorlandes. 1908.

[3]) Hennig, Über dorsale Wirbeleinkrümmung fossiler Vertebraten. Zentralbl. f. Min. 1915, S. 575.

illustrieren, vorausgesetzt, daß sie rasch nach dem Tode wieder eingebettet wurden[1]).

Nach diesen Erörterungen halte ich wenigstens es für recht unwahrscheinlich, daß im vorliegenden Fall ein marines Tier vorliegt und betrachte unsere Form für einen Festland-Bewohner, der am Strande vom Tode ereilt wurde; die Leiche sank noch im Zustande der Totenstarre etwas in den zähen Schlamm ein, der eine nachträgliche Streckung verhinderte, und fiel der allmählichen Verwesung anheim; später über den Kadaver gelegentlich hingleitende Wellen lockerten zwar die einzelnen Teile und verschwemmten verschiedene Skelettelemente, so besonders die leichten Schädelknochen; eine weitere Trennung vermochten sie aber nicht herbeizuführen, vielmehr bettete der von ihnen mitgeführte Schlamm die Reste immer weiter ein. Möglicherweise beteiligten sich auch Tiere — Aasräuber —, wie die Fährten unmittelbar am Skelett beweisen, an der Verschleppung einzelner Leichenteile.

Vergleichender Teil und Stellung von Trachelosaurus im System.

Bei dem sich nun anschließenden vergleichenden Abschnitt dürfen wir nicht vergessen, daß der Schädel von *Trachelosaurus* unbekannt ist; trotz dieses großen Mangels scheinen indessen die vorliegenden Reste genügend zu sein, um ihre Stellung im System annähernd sicher festlegen zu können.

---

[1]) Auch andere der in den jurassischen Plattenkalken aufgefundenen Tierreste zeigen jene Rückwärtsbiegung des Kopfes und Krümmung der Wirbelsäule, z. B. *Archaeopteryx*, Flugsaurier, *Compsognathus*. J. Walther nimmt an (Fauna der Solnhofer Plattenkalke. Jenenser Denkschr., Bd. IX [Haeckel-Festschrift]), daß die Leichen derselben eine Strecke getrieben oder geschleift worden seien (S. 205). Jedenfalls dürfte das aber nur kurze Zeit gewährt haben und die Einbettung in den zähen Schlamm doch ziemlich rasch erfolgt sein, da die genannten Reste durch jene gezwungene Krümmung noch deutlich das Stadium der Totenstarre verraten. Die in das Meer des Kupferschiefers eingeschwemmten Leichen von *Protorosaurus* (Pompeckj, Das Meer des Kupferschiefers. Branca-Festschrift S. 479. 1914), die vereinzelt (Londoner, Münchener Exemplar) auch diese Krümmung noch aufweisen, sprechen ebenso für eine rasche Einbettung.

Bei der Sichtung nach ähnlichen und verwandten Typen zu unserer Form scheiden die *Lepidosauria* (*Squamata*), *Ichthyosauria*, *Testudinata*, *Parasuchia*, *Crocodilia* und *Pterosauria* von vornherein aus. Auch unter den *Theromorpha*, zu denen ich *Cotylosauria*, *Pelycosauria*, *Therocephalia*, *Gorgonopsia*, *Cynodontia* (*Theriodontia*), *Dinocephalia*, *Dromasauria* und *Anomodontia* rechne, sind mir keine Vertreter bekannt, die sich in irgendwelchen direkten genetischen Zusammenhang mit *Trachelosaurus* bringen ließen. Dasselbe gilt für die von mir einstweilen mit den Pelycosauriern in Zusammenhang gebrachten *Deuterosauria*, bezüglich derer ich den Anschauungen v. Huene's[1]) über ihre Beziehungen zu den *Placodontia*, den *Sauropterygia* und *Pelycosauria*, infolge ihrer noch recht mangelhaften Kenntnis einstweilen nicht folgen kann.

Anders steht es mit den gewöhnlich zu den *Rhynchocephalia* gestellten *Protorosauria*, welchen von Seeley aufgestellten Namen[2]) neuerdings Williston[3]) wieder verwendet. Die bei diesen *Protorosauria* untergebrachten Familien *Palaeohatteriidae*, *Protorosauridae* und *Kadaliosauridae* enthalten aber meinem Empfinden nach doch ziemlich heterogene Typen, über die die Zukunft bei genauerer Untersuchung und bei besseren Funden erst entscheiden wird, ob sie wirklich unter einer Gruppe zu vereinen sind. So erinnert *Palaeohatteria*, bei der durch Williston mit ziemlicher Sicherheit[4]) nur eine seitliche Schläfenöffnung festgestellt wurde, zwar in ihrem allgemeinen Bau sehr an die Rhynchocephalen, weist aber in höherem Grade neben anderen vor allem durch das eben genannte Merkmal mehr verwandtschaftliche Züge zu der Familie *Poliosauridae* unter den Theromorphen auf. *Palaeohatteria*[5]) selbst

---

[1]) v. Huene, Über *Erythrosuchus*, Vertreter der neuen Reptilordnung *Pelycosimia*. Geol. Pal. Abh., N. F., Bd. X, S. 47, 56 ff. 1911. — H. G. Seeley, Further evidences of the skeleton in *Deuterosaurus* and *Rophalodon* from the Permian Rocks of Russia. Philos. Trans. R. Soc. London, B, S. 663 ff. 1894.

[2]) H. G. Seeley, *Protorosaurus Speneri*, S. 213.

[3]) S. W. Williston, Water Reptiles of the Past and Present, S. 17, 133. 1915.

[4]) S. W. Williston, The osteology of some American Vertebrates. Journ. Geol., Vol. XXII, S. 396. 1914.

[5]) H. Credner, Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des

und verwandte Formen mit mehr generalisiertem Gepräge, bei denen eine Differenzierung des Halsabschnitts gegenüber der übrigen Rückenwirbelsäule in keiner Weise erfolgt ist, dürfte zu einem Vergleiche nicht in Betracht kommen. Die morphologische Herausformung eines Halsabschnittes ist hingegen bei den *Kadaliosauridae* und *Protorosauridae* erfolgt[1]), und *Protorosaurus* selbst ist bereits, wie früher gesagt, durch v. Huene nach dessen Angabe von Geheimrat v. Fritsch mit unserer Form verglichen worden[2]).

Die Gattung *Aphelosaurus* Gervais, aus dem Untersten Perm Frankreichs, die häufig zusammen mit *Protorosaurus* erwähnt[3]) und von v. Huene als kleiner *Protorosaurus* mit kurzen Halswirbeln genannt wird, dürfte meiner Ansicht nach kaum zu den *Protosauridae* gehören. Nach Thevenin[4]) fehlt dem nur in einem Stücke bekannten, sehr schlecht erhaltenen (l'état de conservation . . . . est si defectueux!) Genus der Kopf, Hals und der Schwanz, und Williston meint, daß keines der vorhandenen Merkmale dagegen spräche, *Aphelosaurus* von den amerikanischen Theromorphen zu trennen[5]). Dieser Torso eines Wirbeltieres: *Aphelosaurus* soll nun nach v. Huene mit *Eosuchus*[6]), einem nur vorläufig erwähnten

---

Plauen'schen Grundes bei Dresden. Siebenter Theil. *Palaeohatteria longicaudata.* Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. Bd. XL, S. 491 ff. 1888. — H. T. Osborn, The Reptilian Classes Diapsida and Synapsida and the early history of the Diaptosauria. Mem. Americ. Mus. Nat. Hist., Vol. I, S. 471 ff. 1903.

[1]) H. Credner, Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. Achter Theil. *Kadaliosaurus priscus* Credn. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. XLI, S. 319. 1889. — S. W. Williston, Osteology Americ. Vertebrates, S. 396.

[2]) F. v. Huene, Reptilien Trias, S. 8. — vgl. H. G. Seeley, *Protorosaurus Speneri.* — H. v. Meyer, Zur Fauna der Vorwelt. Saurier aus dem Kupferschiefer der Zechsteinformation. 1856.

[3]) v. Huene, Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. Geol. Pal. Abh., Suppl.-Bd. I, S. 381, Fig. 338. 1907—1908. — Beiträge zur Geschichte der Archosaurier. Ebenda, N. F., Bd. XIII (XVII), Heft 1, S. 22 u. 50. 1914.

[4]) Thevenin, Les plus anciens quadrupèdes de France. Ann. Paléont., Vol. V, S. 50, Fig. 29. 1910.

[5]) S. W. Williston, Primitive Reptiles: a review. Journ. Morphology, Vol. XXIII, S. 653. 1912.

[6]) D. M. S. Watson, *Eosuchus Colletti.* Albany Mus. Records, Vol. II, S. 298—299. 1912.

und nicht einmal abgebildeten Verwandten von *Erythrosuchus* aus permischen Karooschichten und mit *Protorosaurus* in eine Gruppe gehören, von der sich *Pseudosuchia* einerseits und *Pelycosimia* andererseits als parallele Zweige direkt entwickelten[1]; diese genetischen Beziehungen werden auch in einem Schema (S. 50 und Taf. VII) graphisch veranschaulicht. Es ist nun von Interesse, wie v. Huene kurze Zeit vorher über *Erythrosuchus*, welche Gattung ihn zur Aufstellung seiner *Pelycosimia* veranlaßte, dachte. In seiner Arbeit »Über *Erythrosuchus*« zweigen damals die *Pelycosimia* von der Wurzel der *Pelycosauria* ab (S. 58). Die *Protorosauridae* werden bei den Vergleichungen nicht genannt, lediglich bei der Zusammenfassung der Vergleichung (S. 47) mit folgenden Worten abgetan: »Aus den oben zusammengestellten Gründen kann *Erythrosuchus* nicht zu den Phytosauriern usw. gehören« (»selbstredend ausgeschlossen sind die *Protorosauria* usw.«) .... Drei Jahre später entwickeln sich die *Pelycosimia* direkt aus *Protorosaurus* und Verwandten. Und diese Verwandten sind die Gattungen *Aphelosaurus*, von der Kopf, Hals und Schwanz fehlen, und *Eosuchus*, der vorläufig beschrieben und nicht einmal abgebildet wurde. Daß solche »Gattungen« bei einem ernsthaften kritischen Vergleich einstweilen auszuschalten sind, ist einleuchtend. Es bleibt demnach als Rest von der ganzen »Entwicklungslinie« — die bis jetzt noch nicht gefundenen Gattungen dürfen wir nicht in Rechnung setzen — nur *Protorosaurus*. (Die gleiche Entwicklungslinie, nur daß dort statt *Eosuchus* *Erpetosuchus* eingesetzt ist, war nach v. Huene früher die Ursprungsstelle der Theropoden[2].) Man vergleiche nun einmal doch die Reste von *Erythrosuchus* und *Protorosaurus!* Die Zahl der Halswirbel bei dem ersten ist, wie v. Huene sagt (S. 20), unbekannt, er glaubt aber, daß sie nicht wesentlich von der angenommenen Zahl 8 differiert. Die Halswirbel zeichnen sich durch besondere Kürze aus (S. 14), ihre Dornfortsätze sind schmal, nach oben keulenförmig verdickt (Fig. 10), und ihre Vorwärtsneigung scheint anzuzeigen, daß die Halswirbel von hinten

[1]) v. Huene, Archosaurier, S. 22, 50.
[2]) v. Huene, Dinosaurier, S. 399.

nach vorn anstiegen, so daß die Dornfortsätze doch wieder in senkrechte Lage kamen (S. 20). Dann betrachte man den plumpen, stämmigen Femur von *Erythrosuchus* (Fig. 15, S. 18) und vergleiche die genannten Skelettelemente dieses Genus bei H. v. Meyer (a. a. O.) mit den Resten von *Protorosaurus* auf Taf. I, Fig. 1, welche hier die gestreckten Halswirbel mit ihren so differenzierten oberen Bogen und dem schlanken, eleganten Femur in trefflicher Darstellung wiedergeben! (Das Original liegt mir vor!) Und dieser plumpe, nach v. Huene *Hippopotamus* ähnliche Geselle mit seinen noch undifferenzierten Skelettelementen soll auf eine so spezialisierte, relativ feingliedrige Gruppe zurückzuführen sein? Das erscheint ausgeschlossen. Demnach ist v. Huene's erste Anschauung, daß die *Protorosauria* von einem Vergleiche mit *Erythrosuchus* ausgeschlossen seien, wohl die richtige — seine spätere dürfte er nach den eben gemachten Bemerkungen wohl selbst aufgeben! Damit dürften aber auch die dort geäußerten genetischen Beziehungen teils völlig hinfällig, teits geändert werden.

Was nun unseren Fund anlangt, so betont v. Huene besonders »die langgezogenen Halswirbel, die kurzen und hohen Rückenwirbel, das Femur und die Bauchrippen«, die seiner Anschauung nach für einen Protorosauriden zu sprechen scheinen; einen der Halswirbel, anscheinend einen der beiden am linken unteren Plattenrand befindlichen, den zehnten unserer Zählung, hebt er dabei besonders hervor und bildet dazu vergleichshalber den vierten Halswirbel von *Protorosaurus Speneri* nach Seeley ab.

In der Tat erinnern die langgestreckten Wirbelkörper der Halswirbel von *Trachelosaurus* sehr an die von *Protorosaurus*; bei näherer Betrachtung weisen aber die oberen Bogen des letzteren beträchtliche Unterschiede auf, die sich namentlich an dem Münchener Originale H. v. Meyer's (Taf. I, Fig. 1) wohl erkennen lassen. Die oberen Bogen der 8 Halswirbel von »*Protorosaurus*« zeigen unter sich schon eine recht beträchtliche Differenzierung auf, die sowohl bei der Figur H. v. Meyer's als auch dem Rekonstruktionsversuch Seeley's (a. a. O. Taf. 16) gut zum Ausdruck ge-

langen. Wir sehen dabei, daß der Vorderrand der vorderen oberen Bogen sich stark nach vorn neigt und daß auch ihr Hinterrand oben nach rückwärts ausgezogen erscheint, daß der Oberrand des 3., 4. und 5. Wirbels eine sattelartige Vertiefung aufweist und daß vom 6. Wirbel an eine Streckung des oberen Bogens erfolgt, die mit den letzten 2 Halswirbeln ziemlich rasch in die der sich nun anschließenden Rückenwirbel überleitet. Wir können also dabei deutlich wahrnehmen, daß jeder der 8 Halswirbel gegenüber seinen Angrenzern eine besondere Ausformung erfahren hat.

Die oberen Bogen unserer Gattung hingegen sind ziemlich übereinstimmend gebaut, nur gegen die Rumpfregion erfolgt eine allmähliche Anpassung an die Rückenwirbel durch Verkürzung der Wirbelkörper der hinteren Halswirbel. Eine kammartige Verdickung des Oberrandes, wie sie hier ausgeprägt ist, fehlt dem Münchener Exemplar von *Protorosaurus* völlig, wennschon eine solche in der Abbildung bei Seeley (a. a. O. S. 208, Fig. 3) — vielleicht fehlerhaft — in der vorderen Partie angedeutet scheint.

Diese Unterschiede, die an sich vielleicht unbedeutend erscheinen mögen, in ihrer Gesamtheit aber doch recht beträchtlich sind, treten jedoch zurück vor der Hauptdifferenz: der verschiedenen Zahl der Halswirbel. Dieselbe beträgt bei *Protorosaurus* 8, bei *Trachelosaurus* ca. 20 (21). Lediglich bei der Ordnung der *Sauropterygia*, wo die übrigen Merkmale stimmen, fällt dieser Unterschied nicht so sehr ins Gewicht (so schwankt bei den *Nothosauridae* die Zahl der Halswirbel zwischen 16 bei *Neusticosaurus* und 24 bei *Anarasaurus*[1]), bei *Nothosaurus* selbst wird dieselbe auf 19—22 angegeben[2]); bei den *Plesiosauridae*[3]) sind

[1]) W. Dames, *Anarosaurus pumilio*, S. 77.

[2]) H. Schröder, Wirbeltiere der Rüdersdorfer Trias. Abh. Preuß. geol. Landesanst., N. F., Heft 65, S. 37. 1914. — Geissler, Saurierfunde Bayreuth, S. 343. — H. v. Meyer, Fauna der Vorwelt. Saurier des Muschelkalks, Bd. III, S. 30.

[3]) R. Lydekker, Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia, Bd. II. 1889. — S. W. Williston, North American Plesiosaurs I. Field Columbian Mus., 73. Geol. Ser., Vol. II, S. 64, 66. 1903. — The skull of Brachauchenius with observations. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. XXXII, S. 484. 1907. — North American *Plesiosaurs*: *Elasmosaurus*, *Cimoliasaurus* and *Polycotylus*. Americ. Journ. Sci., Ser. 4, Vol. XXI, S. 225. 1906.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

die Grenzpunkte selbst innerhalb der »Gattungen« noch weiter entfernt: so werden für *Plesiosaurus* 30 bis ca. 40, für *Elasmosaurus* bis 76 Halswirbel genannt, denen als Extrem *Brachaushenius* mit 13 Halswirbeln gegenübersteht) —, bei den übrigen Reptilordnungen aber ist ein Plus von 12 Halswirbeln innerhalb einer Ordnung unbekannt.

Als zweiten Vergleichspunkt hebt v. Huene die kurzen und hohen Rückenwirbel hervor; diese *Protorosaurus* eigentümlichen Merkmale treffen im ersten Punkte zwar bei *Trachelosaurus* zu, im zweiten aber, wie bei der Beschreibung erörtert wurde, keineswegs, sie sind vielmehr ziemlich niedrig.

Der dritte Punkt, das Femur, durfte eigentlich von v. Huene in dem damaligen Stadium seiner Unpräpariertheit nicht genannt werden! Man vergleiche nur zu diesem Zwecke seine Skizze (Fig. 4g) mit den Abbildungen Seeley's und H. v. Meyer's. Aber auch in seinem jetzigen Zustande kann von einer Ähnlichkeit der beiden Femora nur in geringem Maße gesprochen werden. Der Femur von *Protorosaurus* ist bei kaum merklicher Krümmung gestreckt und im Verhältnis zum Körper schlank, der unseres Vertreters relativ kurz und stämmig, was auf ganz andre Lebensgewohnheiten schließen läßt. (Bei dem Originale Seeley's zu *Protorosaurus Speneri* treffen auf Kopf—Sakralgegend ca. 43 cm bei einer Femurlänge von 7,3 cm, bei unserm Genus auf Kopf—Sakralgegend im Minimum 106 cm bei einer Femurlänge von 10 cm.)

Was endlich die Gastralia anlangt, so sind dieselben bei *Protorosaurus* ungleich feiner und schwächer, und ihre Gruppierung ist noch keineswegs sicher festgestellt.

Aus diesen Feststellungen dürfte hervorgehen, daß trotz einiger gemeinsamer Merkmale auf Grund der geltend gemachten Unterschiede hier kein Protorosauride vorliegt. *Protorosaurus* selbst zeigt im übrigen auch viel zu große Spezialisierung, als daß er in direkten genetischen Zusammenhang mit *Trachelosaurus* gebracht werden könnte.

Was die Beziehung von *Protorosaurus* zu den Dinosauriern betrifft, so glaube ich, daß eine gründliche Neuuntersuchung

manches Neue und Wissenswerte liefern wird. Beim Vergleiche der Abbildungen Jaekel's[1]) der Halswirbel von *Plateosaurus* mit denen von *Protorosaurus* scheint es fast so, als ob die oberen Querfortsätze, die schon H. v. Meyer (a. a. O. S. 17) an dem Wirbelkörper des 4. Wirbels von *Protorosaurus* beobachtet, die gleiche Lage wie bei *Plateosaurus*, nämlich am oberen Bogen hätten. Eine sichere Entscheidung über diese Frage läßt sich am Münchener Original H. v. Meyer's (Taf. I, Fig. 1) nicht anstellen, da die Grenzen zwischen oberem Bogen und Wirbelkörper nicht erkennbar und außerdem die allgemeinen Verhältnisse sowohl durch den Gesteinsdruck als auch durch die Präparation undeutlicher geworden sind.

Der Femur von *Protorosaurus* ist, wie die H. v. Meyer'sche Abbildung (Taf. I, Fig. 1) gut zeigt, im Gegensatz zu der Behauptung v. Huene's[2]), daß derselbe weder Caput noch Trochanter aufzeige, dennoch im Besitz eines Caput. Denselben hat übrigens bereits Osborn[3]) festgestellt und außerdem den von Seeley[4]) ausführlich beschriebenen Trochanter nochmals erwähnt. Auch am Münchener Originale scheint ein Trochanter entwickelt zu sein.

Nimmt man zu diesen Merkmalen das, was bereits von Huene selbst und Osborn über die Beziehungen von *Protorosaurus* zu den Dinosauriern gesagt haben, so scheint in der Tat die Verwandtschaft eine recht große zu sein. Neuere Untersuchungen dürften vielleicht dartun, daß es sich bei *Protorosaurus* um einen Theropoden handelt.

Bezüglich der *Kadaliosauridae*[5]) gilt in Hinsicht auf die Zahl der Halswirbel — Williston schätzt dieselbe bei *Araeoscelis*[6]) auf 7 — das gleiche wie oben bei *Protorosaurus* Gesagte. Diese anscheinend zu den Lepidosauriern hinüber-

[1]) O. Jaekel, Wirbeltierfunde Halberstadt, S. 178, Fig. 12a.

[2]) F. v. Huene, Dinosaurier, S. 386.

[3]) H. F. Osborn, The Reptilian subclasses Diapsida and Synapsida. Mem. Americ. Mus. Nat. Hist., Vol. I, S. 471. 1903.

[4]) H. G. Seeley, *Protorosaurus Speneri*, S. 199.

[5]) H. Credner, *Kadaliosaurus priscus*, S. 319 ff.

[6]) S. W. Williston, Osteology americ. Permian Vertebrates, S. 377.

leitende Gruppe mit ihren äußerst schlanken und gestreckten Extremitäten können aus den nämlichen, wie bei den *Protorosauridae* angeführten Gründen nicht als Verwandte unseres Vertreters aus dem Buntsandstein von Bernburg angesehen werden.

Der weitere Gang unserer Vergleiche gilt den Sauropterygiern, speziell den älteren, auf die Trias beschränkten Nothosauriern. Hierbei läßt sich zunächst als der wichtigste Vergleichspunkt feststellen, daß unser *Trachelosaurus* und die Sauropterygier in bezug auf die Wirbelsäule nach dem gleichen Bauplan konstruiert sind. Hier wie dort haben wir einen langen Hals, einen kurzen, gedrungenen Rumpf und einen mäßig langen Schwanz; man vergleiche zu diesem Zwecke die Angaben, die oben gelegentlich der Besprechung der Halswirbelzahl von *Protorosaurus* über den entsprechenden Körperabschnitt der Sauropterygier angeführt wurden. Die Zahl der Rückenwirbel unserer Form ist unsicher, immerhin dürfte sie mit dem Sakralabschnitt die Zahl 22 nicht viel übersteigen; die Angaben in dieser Hinsicht sind bei *Nothosaurus* schwankend: H. v. Meyer[1]) nimmt für den Rücken 30 Wirbel an, Geissler[2]) schätzt dieselben bei *Nothosaurus Strunzi* auf 22 und Schröder[3]) kann bei *Nothosaurus Raabi* 19 Rückenwirbel feststellen; *Lariosaurus* (Deeke[4]) non Curioni) besitzt 24 Rücken- und Lendenwirbel, *Anarosaurus*[5]) 26, *Neusticosaurus pygmaeus*[6]) 26, und schließlich *Proneusticosaurus*[7]) ± 21 Rückenwirbel.

Auch in sonstigen wichtigen Eigenschaften besteht weitgehende Übereinstimmung: So gelenken bei beiden Kontrahenten die in ihrer Bauart äußerst ähnlichen Halsrippen ausschließlich mit den Wirbelkörpern; wie bei *Nothosaurus* gehen auch hier die Querfortsätze der vorderen Rumpfwirbel vom Wirbelkörper und oberen

---

[1]) H. v. Meyer, Fauna der Vorwelt. Saurier des Muschelkalks, S. 31.
[2]) Geissler, Saurierfunde Bayreuth, S. 345.
[3]) H. Schröder, Wirbeltiere Rüdersdorf, S. 40.
[4]) W. Deeke, *Lariosaurus*, S. 176.
[5]) W. Dames, *Anarosaurus pumilio*. S. 78.
[6]) E. Fraas, Die schwäbischen Trias-Saurier, S. 18. 1896.
[7]) W. Volz, *Proneusticosaurus*, S. 156.

Bogen aus, um später lediglich vom letzteren Element zu entspringen[1]), und ebenso treffen wir hier wie dort (*Nothosaurus Raabi, Lariosaurus, Neusticosaurus*) lange, kräftige, stark gekrümmte Rumpfrippen, die mit einem übereinstimmenden Gastralapparat verbunden sind.

Diesen gemeinsamen Merkmalen stehen eine Reihe von abweichenden Punkten entgegen: Die kurzen, nach hinten allmählich an Größe zunehmenden Halswirbel, die meist lockere gegenseitige Verbindung von Wirbelkörper und oberem Bogen und der bezeichnende Bau des Iliums sind den Sauropterygiern besonders eigentümliche Eigenschaften; im Gegensatze dazu nehmen wir bei unserer Form wahr, daß die langgestreckten Halswirbel von vorn nach hinten an Größe zunehmen und gegen den Beginn der Rückenwirbel wieder eine allmähliche Größenabnahme erkennen lassen, daß die oberen Bogen mit den ihrer Körper bei den Halswirbeln und vorderen Rückenwirbeln fest verbunden sind und daß das Ilium eine Gestalt besitzt, die im allgemeinen nur Landbewohnern zukommt.

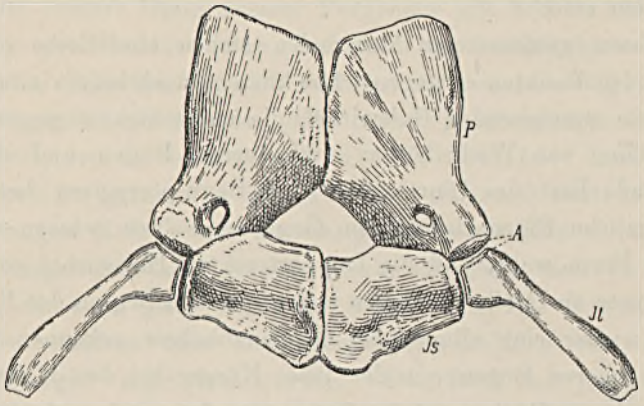
Bei den mehr oder weniger dem Wasserleben angepaßten Reptilgruppen beobachten wir nämlich allgemein Verkürzung der Extremitäten, die mit einem Schwund der Aufhängeapparate derselben, d. h. des Brust- und Beckengürtels, verbunden ist, welchen die nahezu völlige Aufhebung des Körpergewichts durch den Aufenthalt im Wasser mit sich bringt[2]). Dieser äußert sich in besonders hohem Grade in einer Verkümmerung des Iliums. Wenn wir von der Gruppe der Thalattosaurier[3]) absehen, bei denen Beckenreste nur ungenügend bekannt sind, so begegnen wir bei den wasserbewohnenden Reptilien zwei verschiedenen Typen von Darmbeinen, die in ihrer Gestalt auf die Grund-

[1]) H. v. Meyer a. a. O., S. 31. — Geissler, Saurierfunde Bayreuth, S. 345.

[2]) E. Fraas, Reptilien und Säugetiere in ihren Anpassungserscheinungen an das marine Leben. Jahresh. vaterl. Ver. Naturk. Württemberg, Jahrg. 1905. — E. v. Stromer, Neue Forschungen über fossile, lungenatmende Meeresbewohner. Fortschritte naturwiss. Forschung, Bd. II. 1910. — O. Abel, Paläobiologie, S. 104ff. 1912. — S. W. Williston, Water Reptiles of the Past and Present.

[3]) J. C. Merriam, The Thalattosauria. Mem. California Acad. Sci., Vol. V. 1905.

form, von der sie ausgingen, hinzuweisen scheinen: einen gestreckten Typus und einen gedrungenen Typus. Das Extrem des ersteren haben wir im Ilium der *Ichthyosauria*[1]) (Fig. 9) vor uns, wo derselbe zu einem schwachen Stab oder leicht



Figur 9. **Mixosaurus Nordenskiöldii Hulke. Trias (?Muschelkalk).** Middelhook Isfjord, Spitzbergen. Becken von unten. P Pubis, Is Ischium, Il Ilium, A Acetabalum. Verkl. umgeändert nach Wiman.

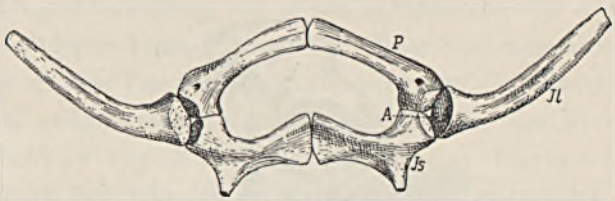
gebogenen Knochen, der ohne Verbindung mit der Wirbelsäule steht, zurückgebildet ist. Auch bei den *Mosasauria*[2]) (Fig. 10) besitzt es die Form eines kaum gekrümmten Stabes, der lediglich durch Ligamente mit dem einen Sakralwirbel in Verbindung tritt, in seiner Gestaltung aber auf das Lacertilier-Ilium hinweist.

---

[1]) Siehe unter anderen besonders: E. Fraas, Die Ichthyosaurier der süddeutschen Trias und Juraablagerungen. 1891. — E. v. Stromer, Lehrbuch der Paläozoologie, Bd. II, S. 106, Fig. 103. 1912. — A. Smith-Woodward, Outlines of Vertebrate Paleontology, S. 178, Fig. 111 N. 1898. — F. Bauer, Osteologische Notizen über Ichthyosaurier. Anat. Anzeig., Bd. XVIII, S. 580, Fig. 5. 1900. — J. C. Merriam, Triassic *Ichthyosauria*. Mem. Univ. California, Vol. I, S. 56, Fig. 70—73. 1908. — C. Wiman, Ichthyosaurier aus der Trias Spitzbergens. Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. X, S. 133, Fig. 5, Taf. 6, Fig. 1—4. 1910. — Ch. W. Andrews, A descript. Catalogue of the Marine Reptiles of the Oxford Clay, Vol. I, S. 57, Fig. 38. 1910.

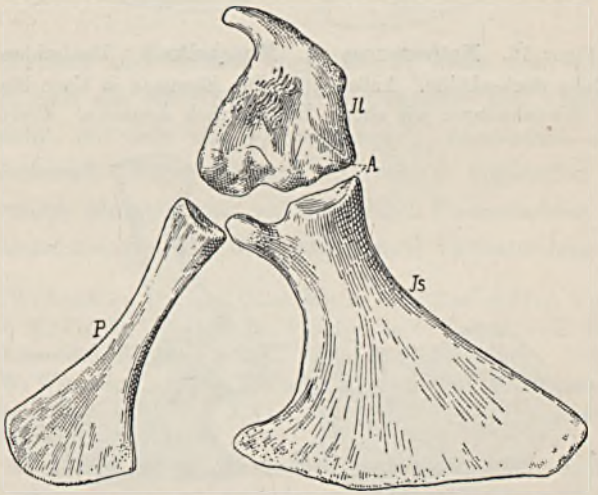
[2]) Siehe die zusammenfassende Arbeit von S. W. Williston, *Mosasaurs*. Univ. Geol. Surv. Kansas, Vol. IV, Paleontology, Part I. Upper Cretaceous. 1898. — Weitere Literatur in Zittel, Grundzüge der Paläontologie, Bd. II, 2. Aufl., S. 211. 1911.

Der gedrungene Typus des Iliums hat einen vierseitig unregelmäßigen Umriß und steht noch mit den Sakralrippen in Verbindung.



Figur 10. **Platecarpus. Obere Kreide von Kansas.**
Becken von unten. Bezeichnungen wie in Fig. 9. Verkl. nach Williston.

Wir haben denselben im Becken der *Metriorhynchidae* (*Thalattosuchia*) vor uns, wo er ausgezeichnet bei *Geosaurus*[1]) und *Metriorhynchus*[2]) (Figur 11) bekannt ist und seine Verwandtschaft mit

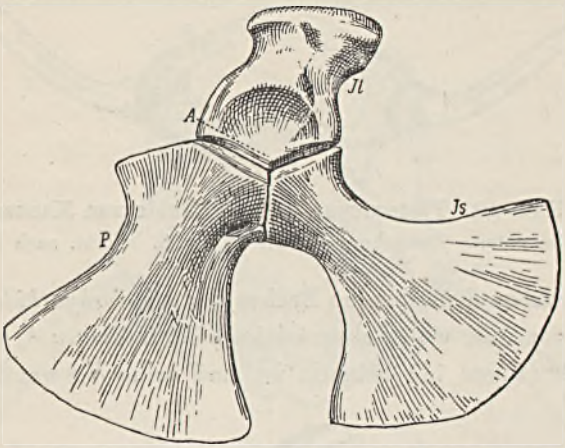


Figur 11. **Metriorhynchus aff. Moreli Deel. Oxford von Peterborough.**
Linke Beckenhälfte. Außenseite. Bezeichnungen wie oben.
Verkl. nach Andrews.

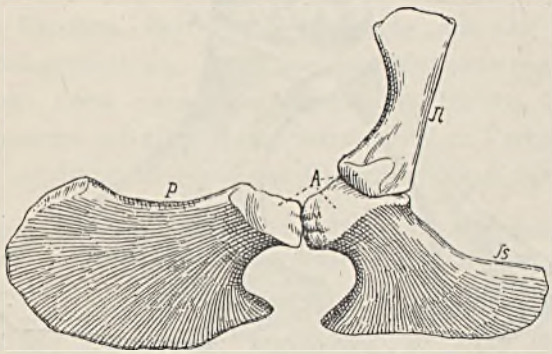
[1]) E. Fraas, Die Meer-Crocodilier (Thalattosuchia) des Oberen Jura. Palaeontographica, Bd. IL, S. 57, Taf. 8, Fig. 5. 1902.

[2]) G. v. Arthaber, Beiträge zur Kenntnis der Organisation und der Anpassungserscheinungen des Genus *Metriorhynchus*. Beitr. Pal. Geol. Österr.-Ungarns, Bd. XIX, S. 314, Taf. 25, Fig. 13. 1906. — E. Schmidt, Über *Metrio-*

dem Crocodilier-Ilium deutlich zu erkennen gibt. Ebenso treffen wir denselben bei den Nothosauriern[1]) (Figur 12), deren Vorfahren wir bis jetzt noch nicht kennen. Im Gegensatz dazu nehmen die



Figur 12. **Nothosaurus sp. Muschelkalk.** Deutschland. Linke Beckenhälfte. Außenseite. Die Elemente in einer Ebene. Bezeichnungen wie oben. Umgez. nach Andrews. Verkl.



Figur 13. **Muraenosaurus durobrivensis. Lydekker. Oxford von Peterborough.** Linke Beckenhälfte. Außenseite. Bezeichnungen wie oben. Umgez. nach Andrews. Verkl.

rhynchus Jaekeli nov. sp. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., Monatsber., Bd. LVI, S. *108*, Taf. XII, Fig. 2. 1904. — Ch. W. Andrews, Descript. Catal. Marine Rept. Oxford Clay, Vol. II, S. 174, 175, Fig. 71, 72 usw. 1913.

[1]) W. Volz, *Proneusticosaurus*, S. 142, Fig. 19; S. 158, Fig. 25 (vergl. Andrews, a. a. O. Bd. I, S. 114, Textfig. 64).

im höheren Maße dem Wasserleben angepaßten *Plesiosauria* eine Mittelstellung zwischen den beiden Typen ein, als bei ihnen das Ilium eine mehr oder weniger große Streckung aufzeigt[1]) (Figur 13).

In Gegenüberstellung mit diesen in höherem oder geringerem Grade veränderten Ilium-Formen zeigt dieses Beckenelement bei dem hier besprochenen Tier keinerlei Änderungen auf, es erinnert vielmehr in dem Grundplan seines Baues vollkommen an das Ilium jener alten Gruppe von Landbewohnern, der Theromorphen, das auch bei den sekundär dem Wasserleben angepaßten Formen unter ihnen, z. B. *Limnoscelis*[2]) aus dem nordamerikanischen Perm oder *Lystrosaurus*[3]) aus der Permo-Trias Südafrikas, seine Bauart beibehält; ebenso besteht Ähnlichkeit mit dem Becken der den Theromorphen nahestehenden *Palaeohatteria*[4]) und zu dem von *Erythrosuchus* und den *Phytosauria*[5]), bei dem v. Huene[6]) schon darauf hinweist, daß sich sein Becken an das der Pelycosaurier anlehnt.

Am meisten aber stimmt unser Ilium, wenn man von *Dimotrodon*, bei dem die einzelnen Teile miteinander fest verschmolzen sind, absieht, mit dem von *Varanosaurus*[7]), namentlich aber dem von *Ophiacodon*[8]) (Figur 14 und 15), einem gegenüber *Varanosaurus* ziemlich plumpen und schwerfälligen Poliosauriden überein. Diese *Poliosauridae* sind wie der erstgenannte Vertreter teils plumpe,

[1]) Ch. W. Andrews, Descript. Catal. Marine Rept. Oxford Clay, Vol. I, S. 116, Fig. 65, Taf. 10, Fig. 3; Vol. II, S. 31, Fig. 10; S. 59, Fig. 24. — E. Fraas, Plesiosaurier Holzmaden, S. 136, Fig. 10.

[2]) S. W. Williston, A new family of Reptiles from the Permian of New Mexico. Americ. Journ. Sci., Vol. XXXI, S. 394, Fig. 6. 1911. — American Permian Vertebrates, S. 42, Fig. 15.

[3]) D. M. S. Watson, The Skeleton of *Lystrosaurus*. Rec. Albany Mus., Vol. II, Taf. 16.

[4]) S. W. Williston, Osteology American Permian Vertebrates, S. 389, Fig. 6.

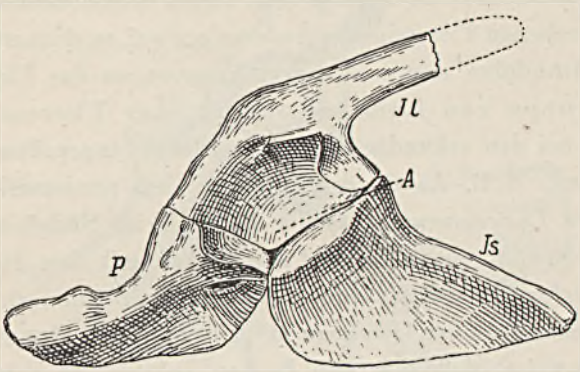
[5]) J. H. Mc. Gregor, The *Phytosauria* with especial Reference to *Mystriosuchus* and *Rhytidodon*. Mem. Americ. Mus. Nat. Hist., Vol. IX, Part 2, S. 72, 73, Fig. 25, 26. 1906.

[6]) F. v. Huene, *Erythrosuchus*, S. 22, Fig. 11, S. 37.

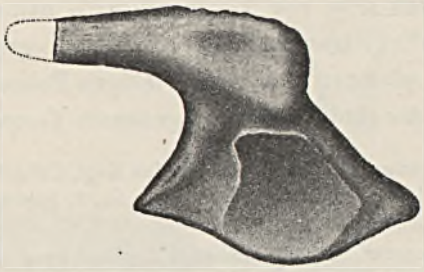
[7]) S. W. Williston, American Permian Reptiles, S. 77, Taf. IX.

[8]) S. W. Williston and E. C. Case, Description of a nearly complete skeleton of *Ophiacodon* Marsh. Carnegie Inst. Washington, No. 181. — *Edaphosaurus*, S. 53, Fig. 32.

teils aber wie *Varanosaurus* recht behende Landbewohner, und auf diese Weise macht es die so konforme Gestaltung des Iliums allein äußerst wahrscheinlich, daß bei unserem Fund ein Landbewohner vorliegt.



Figur 14. **Ophiacodon mirus Marsh. Permocarbon.** Neu-Mexiko. Linke Beckenhälfte. Außenseite. Bezeichnungen wie oben. 1/2 nat. Größe. Nach Williston und Case.



Figur 15. **Trachelosaurus Fischeri gen. et spec. nov.** Rechtes Ilium. Außenseite. Nat. Größe.

Auf Grund obiger Erörterungen ist zu entnehmen, daß eine Reihe gemeinsamer Punkte zwischen *Trachelosaurus* und den *Nothosauria* besteht, und daß diese gemeinsamen Merkmale gegenüber den Unähnlichkeiten überwiegen. Es wäre nun äußerst verlockend, die Nothosaurier des Muschelkalks direkt auf unsere Form aus den Chirotherienschichten des Buntsandsteins zurückführen zu wollen, zumal die

Form des Iliums der ersteren sich unschwer nach den obigen Ausführungen von dem von *Trachelosaurus* ableiten läßt. So viel Bestechendes ein solcher Schluß für manchen haben kann, so halte ich es nicht für wahrscheinlich, daß an eine solche direkte Ableitung gedacht werden könnte. Bestimmend für mich in dieser Hinsicht ist die Ausbildung der Halswirbelsäule, die gegenüber der uns primitiver erscheinenden und wahrscheinlich auch nicht in dem Maße beweglichen der Nothosaurier (Williston[1]) spricht den Plesiosauriern und damit wohl auch den Nothosauriern eine starke Biegungsfähigkeit des Halses ab, nach ihm war bei diesen die Bewegungsfähigkeit nur auf den vorderen Halsabschnitt beschränkt), bereits eine zu große Differenzierung und Kompliziertheit aufzeigt. Außerdem muß ich mir bei solchen Verhältnissen immer die Frage vorlegen, ob es nicht möglich wäre, daß gewisse latente, ursprüngliche Anlagen bei einer Änderung der Lebensbedingungen wieder zum Durchbruch kommen und dadurch ein von der vermutlichen Ausgangsform abweichendes oder unwahrscheinliches Erscheinungsbild hervorbringen können?

Immerhin dürften wir unsere hier gewonnene Meinung dahin formulieren können, daß die *Nothosauria* ihren Ausgang von einer unserem *Trachelosaurus* nahestehenden Form genommen haben und vielleicht mit ihm auf eine Wurzel zurückzuführen sind.

Trachelosaurus ist also als Repräsentant einer besonderen Reptilgruppe innerhalb der Sauropterygier zu betrachten, die im Gegensatz zu den anderen Sauropterygiern neben anderen Unterschieden in der Ausbildung des Beckens die Merkmale eines Landbewohners aufzeigt. Für dieselbe sei der Name **Trachelosauria** in Vorschlag gebracht. Ihre Diagnose läßt sich folgendermaßen fassen:

»Schädel vermutlich klein. Körper eidechsenartig, mit sehr langgestrecktem, beweglichem Hals, ge-

[1]) S. W. Williston, Water Reptiles of the Past and Present, S. 91.

drungenem Rumpf und relativ kurzen, stämmigen Extremitäten. Gastralskelett sehr kräftig entwickelt. Ilium mit den Merkmalen eines Landbewohners. Am Hals und den vorderen Rückenwirbeln der obere Bogen mit dem Wirbelkörper fest verschmolzen. Wirbel mäßig amphicöl bis platycöl. Die zweiköpfigen Halsrippen nur mit dem Wirbelkörper gelenkend.«

Es erübrigt noch, einige Worte über die Beziehungen von *Trachelosaurus* zu den Dinosauriern beizufügen. Abgesehen von dem infolge von Konvergenz ähnlichen, aber nicht so langen Halsabschnitt der *Plateosauridae* (die nach v. Huene[1]) etwa 13, nach den neueren Angaben Jaekel's[2]) 11 oder 10 Halswirbel besitzen) haben wir eine fast ebenso langhalsige Form (15 Halswirbel) in dem riesenhaften *Diplodocus*, der auch in seinem plumpen Körper und wahrscheinlich auf die gleiche Weise in seinen Lebensgewohnheiten ein treffliches Beispiel von Konvergenz mit unserer Gattung bietet.

Ähnliche Konvergenzen in der Ausbildung einzelner Körperteile sind übrigens innerhalb der verschiedenen Reptilordnungen keine Seltenheiten. So weisen bereits Case und Williston[3]) auf die Ähnlichkeit der langgestreckten Dornfortsätze der permischen *Clepsydropidae* zu denen von *Chamaeleo cristatus* hin (vergl. auch *Lophura amboniensis* Cuv.!), und Boas[4]) führt im Hinblick auf die gleiche Gruppe den rezenten *Basiliscus* als Vergleichsbeispiel an. Demnächst werden wir durch E. v. Stromer[5]) von einem cenomanen Dinosaurier Kenntnis

[1]) v. Huene, Dinosaurier, S. 248.

[2]) O. Jaekel, Wirbeltierfunde Halberstadt. (Seite 184 sagt Jaekel, daß der 11. Wirbel bereits dem Halse zuzuschreiben ist — auf der Fig. 15, S. 186, werden lediglich die ersten 10 Wirbel als Halswirbel bezeichnet!)

[3]) S. W. Williston and E. C. Case, A Description of *Edaphosaurus* Cope in Permo-Carboniferous Vertebrates from New Mexico. Carnegie Inst. Washington, Nr. 181, S. 80. 1913. — Case: Science, Vol. XXIX, S. 979.

[4]) J. E. V. Boas, Lehrbuch der Zoologie, 7. Aufl., S. 550. 1913.

[5]) E. v. Stromer, Das Original des Theropoden *Spinosaurus aegyptiacus* nov. gen. nov. spec. Abh. k. Bayr. Akad. Wiss. München, Math.-phys. Kl., Bd. XXVIII. 1915 (ausgegeben März 1916).

erhalten (*Spinosaurus*), der ganz ähnliche hohe Dornfortsätze aufzeigt wie die *Clepsydropidae*.

Ganz überraschend ist auch die Konvergenz des mit zwei Paar von knöchernen Buckeln auf dem Schädel ausgestatteten permischen Pelycosauriers *Tetraceratops* Matthew[1]) mit den Dinosauriern *Ceratosaurus* und *Allosaurus* aus der Unteren Kreide und dem oligocänen Artiodactylen *Protoceras*. Und wie Matthew hier, hat auch Newton[2]) auf die große Ähnlichkeit des Schädels seines triassischen Cotylosauriers *Elginia* mit denen der Lacertilier *Moloch* und *Phrynosoma* hingewiesen. Allgemeiner bekannt dürften in dieser Hinsicht die panzertragenden Placochelyden und die Schildkröten sein! Diese Beispiele von Ähnlichkeiten innerhalb verschiedener Gruppen, von denen nur einige wenige, besonders auffallende gewählt wurden und die sich leicht vermehren ließen, sind nicht auf wirkliche Verwandtschaft, sondern bloß auf konvergenter Ausbildung begründet, ebensowenig besteht auch eine Verwandtschaft zwischen *Trachelosaurus* und den genannten Dinosauriern. Man vergleiche zu diesem Zweck, abgesehen von den übrigen Differenzen im Skelett und namentlich im Becken, lediglich die Halswirbel, bei denen sowohl bei den *Plateosauridae* wie bei den *Diplodocidae* die Querfortsätze von dem oberen Bogen und dem Wirbelkörper (hier nur von dem letzteren!) ausgehen und überdies bei den *Diplodocidae* die Wirbel opisthocöl und kavernös sind!

Ich möchte derartige auffallende, sich wiederholende Konvergenzen als Schöpfungsgedanken bezeichnen, die sich in den verschiedensten Epochen der Erdgeschichte innerhalb verschiedener Gruppen gleichsam durch eine diesen inne wohnende vis plastica — um einen alten Ausdruck im andern Sinne zu gebrauchen — immer wieder zur Geltung zu bringen suchen.

---

[1]) W. D. Matthew, A Four-horned *Pelycosaurian* from the Permian of Texas. Bull. Americ. Mus. Nat. Hist., Vol. XXIV (XI), S. 183—185. 1908.

[2]) E. J. Newton, On some new Reptiles from the Elgin Sandstone. Philos. Trans. R. Soc. London, B., S. 485. 1893.

Auch diese letzten Ausführungen beweisen, daß, wie kurz vorher auseinandergesetzt wurde, *Trachelosaurus* eine neue Gattung und — der Vertreter einer besonderen Reptilgruppe ist.

Die dürftige Fauna des Buntsandsteins wird aber gleichzeitig um ein wertvolles und interessantes Glied bereichert. Und so gibt uns dieser Fund die Hoffnung, daß aus den Chirotherienschichten Bernburgs noch mancher Wirbeltierrest seine Auferstehung feiert, der dann hoffentlich in ebenso liberaler Weise wie hier durch Herrn O. Merckel in Bernburg der Wissenschaft überantwortet wird.

Druckfertig abgeschlossen am 12. Februar 1916, Druck verfügt am 4. Januar 1917.

Die Ilmtalstörung bei Weimar.

Von Herrn **Paul Michael** in Weimar.

Hierzu Tafel 33—35 und eine Textfigur.

Einige der die Thüringer Mulde durchziehenden Störungszonen, deren geologische Aufnahme einer weiter zurückliegenden Zeitperiode angehört, haben in den letzten Jahren mehrfach erneute Untersuchungen und gesonderte Darstellungen erfahren. So ist in jüngster Zeit auch der unter dem Namen der Ilmtalstörung bekannte hercynische Einsenkungsstreifen, der sich über Magdala und Weimar am Ettersberge entlang zieht, in den Bereich einer besonderen Untersuchung gezogen worden, indem Rud. Giers in seiner Doktor-Dissertation [1]) den südöstlichen Abschnitt dieses langen Zuges geologisch neu bearbeitete und seine tektonischen Eigenheiten darlegte. Die nordwestliche Fortsetzung davon, die Strecke von Mellingen bis nach Ottstedt a. B., verdient natürlich nicht minder die Wiederbearbeitung.

Ich habe im folgenden den Versuch gemacht, für eine solche Neuaufnahme, die wir vielleicht von der amtlichen geologischen Landesuntersuchung zu erhoffen haben, weil die betreffenden Blätter jetzt vergriffen sind, wenigstens einige Beiträge und Vorarbeiten zu liefern, indem ich von den zahlreichen Beobachtungen, die ich im Verlaufe vieler Jahre über den Schichtenbau dieser Gegend habe sammeln können, das Wichtigste bekannt gebe. Ich will es

[1]) Giers, Der Graben von Magdala und seine südöstliche Fortsetzung. Jena. 1913.

in der Form tun, daß ich eine Reihe von Schnitten quer durch unser Störungsgebiet hindurchlege und die für ihre Konstruktion in Frage kommenden Aufschlüsse und Wahrnehmungen beschreibe. Wo die im Bereich der Profillinien gelegenen Unterlagen nicht ausreichten, habe ich es für erlaubt angesehen, Beobachtungen an benachbarten Punkten zur Ergänzung herbeizuziehen. Natürlich sind trotzdem noch manche Stellen hypothetisch geblieben, und es wollen darum auch die Zusammenfassungen über die Tektonik der ganzen Störung am Schlusse der Arbeit keineswegs Anspruch darauf erheben, ein in allen wesentlichen Punkten richtiges Gesamtbild zu bieten.

Profil 1 beginnt in der Gegend südlich von Schloß Belvedere bei der Höhenkurve 330 m, führt zwischen dem Kartenpunkt 310,4 und dem Obelisken hindurch an den Steinbrüchen unterhalb der Weimar-Geraer Bahn vorüber bis nördlich von Taubach auf die Kurve 300 m.

Der größte Teil des Steilhanges der südlichen Talseite wird, wie die geologische Karte zeigt, von den Schichten des Oberen und Mittleren Muschelkalkes gebildet. Die Waldbedeckung läßt zwar den Schichtenverlauf meist nicht unmittelbar erkennen, doch ist wenigstens das Ausstreichen der harten Striatakalke (mo1) in den kleinen Wasserrissen, wo sie teilweise richtige Felsstufen bilden, wohl erkennbar. Unter dem Mittleren Muschelkalke (mm) taucht noch ein schmaler Streifen Oberen Wellenkalkes (mu2) hervor, der aber keine Längenentwicklung hat. Seine Schichten fallen sehr steil bergwärts ein, viel steiler als die ihn überlagernden Schichten des Mittleren Muschelkalkes. An diesen tiefsten Teil des im Ilmtale sichtbaren Muschelkalkes legen sich mit scharfer Grenze (Verwerfung a') die Schichten des Kohlenkeupers (ku1), und zwar anscheinend seine untersten Horizonte, nordwärts an. Ein an der rechten Seite des Possenbaches in den Wald hineinführender Weg zeigte vor Jahren die Berührungslinie beider Formationen sehr deutlich, ebenso daß die Keuperschichten bergwärts fallen, aber viel schwächer als der danebenstehende mu2. Wir haben hier die Stelle der Hauptverwerfung deutlich vor Augen. Ihre Sprunghöhe

muß über 60 m betragen. Die ausnehmend steile Aufrichtung des mu2 darf man wohl so erklären, daß ein kleiner Teil von der in der Tiefe gelegenen Hauptmasse losgebrochen und aufwärts gepreßt wurde.

Das Auftreten des Mittleren Keupers (km) in noch tieferem Niveau nordwärts des ku1 bei anscheinend nahezu wagerechter Lagerung läßt auf eine zweite Verwerfung (a'') schließen, deren Höhe den Betrag der Mächtigkeit des ku1 nebst dem anstehenden km ausmacht, also wohl über 50 m beträgt. Die Gesamtabsenkung durch beide in geringem Abstande von einander hinführenden Verwerfungen wird sich also auf etwa 120 m belaufen[1]).

Wie die Schichten weiterhin im eigentlichen Ilmgrunde liegen, ist nicht zu ersehen. Meiner Meinung nach zieht sich der Untere Keuper in der Ausdehnung und Lagerung fort, wie in dem Profil ausgedrückt ist, es ist also kein Bruch vorhanden. Dafür spricht die Art des Auftretens des Oberen Muschelkalkes auf der rechten Talseite: seine Schichten steigen aus dem Talgrunde aufwärts[2]). Die Steinbrüche an den sogenannten Weinbergen zeigten uns dies besonders in ihren früheren Teilen deutlich genug. Hier wurden auch die Anzeichen von Zusammenstauchung in Gestalt kleinerer Faltungen und Zerreißungen bemerkbar. In etwa 240 m Höhe biegen dieselben Nodosenschichten (mo2) zur wagerechten bis schwach nördlich einfallenden Lagerung um. In der Höhe des Bahnkörpers, also etwa bei 260 m, tritt über dem Muschelkalk der Keuper auf. Seine Auflagerung könnte in Rücksicht auf den Höhenabstand noch als konkordant angesehen werden; sie ist aber doch mit einer Verwerfung (b) verknüpft, wie man an der Bahnböschung etwas westlich von unserem Profil zwischen Kilometer 5,6 und 5,7 erkennen kann, wo eine scharfe Grenzfläche beider Formationen angeschnitten ist. Die Lagerungsverhältnisse erfahren

[1]) Ich nehme die Mächtigkeit des ku1 zu 45 m an (nach den neueren Aufschlüssen im Bereiche des Bahnhofes Weimar beträgt sie über 50 m), die von mo1 + mo2 zu 50 m.

[2]) Die Annahme einer bruchlosen Herabbiegung der Schichten an der Nordseite des Ilmtalgrabens finden wir auch bei Joh. Walther in seiner Geologischen Heimatskunde von Thüringen. Siehe Profil S. 167.

hier nun noch eine Komplikation dadurch, daß die Keuperschichten nach Südosten hin geneigt sind, also eine Streichungsrichtung einhalten, die der allgemeinen hercynischen Richtung zuwider läuft. Infolge dieses Einfallens baut sich in der Höhe des Bahnkörpers nach und nach zwischen Kilometer 5,6 und 5,8 anscheinend der gesamte ku1 auf, und in den sich anschließenden roten und blauen Tonen möchte man sogar noch Teile des km erkennen. Bei 5,9, gerade wo unser Profil die Bahn schneidet, endet diese Schichtenfolge neben wagerecht liegendem mo2. Es muß eine tiefe Verwerfung hier hindurchgehen, die aber wahrscheinlich nicht hercynisch gerichtet ist, darum auch natürlich im Profil nicht darstellbar ist. Die Verwerfung (c) hat man wohl anzunehmen mit Rücksicht auf die Tatsache, daß zwischen dem Keupervorkommnisse im Bahnbereich und der nach der geologischen Karte die Plateauhöhe bildenden Keuperdecke sich die obersten Muschelkalkbänke nochmals in wagerechter oder schwach südlich geneigter Lage zeigen.

Profil 2 geht unweit des Kartenpunktes 308,8 von der Höhenlinie 300 in der Richtung Schloß Belvedere über das große Bahnwärterhaus der Weimar-Geraer Eisenbahn bis zum zweiten Schnitt mit Höhenlinie 295.

Die Lagerungsverhältnisse des Muschelkalkes an der linken Talseite sind, bei den mangelhaften Aufschlüssen, der von E. E. Schmid aufgenommenen geologischen Karte entnommen; der Mittlere Muschelkalk streicht aber nicht so breit aus, als auf dieser Karte angegeben ist. Unmittelbar neben ihm liegt nordwärts der Mittlere Keuper. Seine südliche Grenze und damit die ungefähre Lage der Hauptverwerfungsspalte (a) wird oberflächlich angedeutet durch den rötlichen Farbenton, den seine mergeligen Gesteine dem Ackerboden verleihen. Von dem ihn unterlagernden Unterkeuper ist zwar oberflächlich gar nichts wahrnehmbar, doch wird seine Gegenwart in den nahen Steinbrüchen von Ehringsdorf festgestellt, wo man beim Durchschlagen der diluvialen Kalktuffe und ihrer Kiesunterlage auf seine Letten oder Sandsteine trifft. Die sumpfige Beschaffenheit des am Nordrande des Burgholzes

anstoßenden Wiesensaumes ist mit dem Ausstreichen der Keuperletten in Zusammenhang zu bringen.

Die Lagerung auf der rechten Talseite ist in dem vom großen Bahnwärterhäuschen herabkommenden Wasserrisse erkennbar. Wie in Profil 1 die Nodosenschichten, so ist hier der Trochitenkalk talwärts herabgebogen mit einem Neigungswinkel, der etwas stärker als die Bergböschung ist. Ein kleiner Steinbruch in halber Höhe zwischen Straße und Bahn brachte eine enge Falte darin zu Gesicht, interessant darum, daß auch die harten und starken Bänke dieser Muschelkalkstufe der Zusammenstauchung unterlegen sind. Vom Niveau der Bahn ab zeigen sich anfänglich steil, später flacher nordöstlich einfallend die Nodosenschichten, denen am obersten Rande des Grabens der Keuper in derselben Fallrichtung, allerdings wieder in steilerer Schichtenstellung, folgt. Diese kleine Mulde, zu der am oberen Rande des Berghanges die Schichten offenbar eingebogen sind, haben wir uns dann noch durch eine Verwerfung (c) im Norden abgeschnitten zu denken, weil vor der großen Keuperdecke auf der Hochfläche nochmals mo_2 zum Vorschein kommt (in Gestalt von großen Gesteinsbruchstücken im Ackerboden). Die andere, kleinere Verwerfung (b) ist im Hinblick auf die Mächtigkeitsverhältnisse des mo_2 konstruiert, sie würde auch den jähen Wechsel in der Schichtneigung besser erklären.

Profil 3 führt vom Vorwerk Lindenhof 320 m über den Westausgang von Ehringsdorf und den Bahnhof Oberweimar bis an die Weimar-Jenaer Staatsstraße (270 m).

Zur linken Seite haben wir hier die (wenig aufgeschlossenen) Nodosenschichten neben dem Mittleren Keuper. Erstere zeigen in dem nahe der Profilebene gelegenen tiefen Wasserrisse, worin sich der Schießstand befindet, etwa $^1/_2$ km südlich der Hauptverwerfung eine kleine Schichtenstörung, bestehend in einer liegenden nach Norden übergebogenen Falte mit Verwerfung (die Stelle ist auf der Karte mit x bezeichnet). Der Mittlere Keuper reicht, wie bei den Grundgrabungen der Neubauten südlich vom Friedhof Ehringsdorf zu ersehen war, mit seinen untersten Lagen ein Stück nördlich über die Belvederer Allee herüber und scheint

wagerecht zu liegen. Von dem nördlich unter ihm hervorkommenden Unterkeuper erhielt man in Baugruben gute Aufschlüsse.

Der rechts der Ilm ansteigende Talhang wird von den Nodosenschichten gebildet, die fast bis zum Ilmgrund herunter anstehend beobachtet werden konnten, immer talwärts, allerdings in verschiedenen Graden der Neigung, einfallend. In halber Höhe schiebt sich aber eine schmale, etwa 250 m breite Scholle Unteren Keupers ein. Die charakteristischen Letten und Sandsteine des ku1 wurden bei der Kanalisation in der Bahnhofsstraße aufgedeckt und bei einer Brunnengrabung 23 m tief durchfahren. Diese Lagerung kann kaum anders als durch zwei hercynisch streichende Verwerfungen erklärt werden, wenigstens muß der nördliche Saum der Scholle durch eine solche begrenzt werden, da hier neben den nahezu wagerechten Keuper sich nicht die oberen, sondern die unteren Schichten des mo2, womöglich sogar mo1, anlegen. Die Muschelkalkschichten oberhalb des Keupervorkommens zeigen nun, nach einigen undeutlichen Wellungen, in der Nähe der Eisenbahn ein starkes Einfallen (gegen 45°) nach NNO. bei lang hinziehendem WNW.-Streichen. Diese Lagerung war ausgezeichnet aufgeschlossen beim Bau des Bahnhofes und läßt sich auch jetzt noch an der nördlichen Böschung des Bahnkörpers ganz leidlich beobachten. Hier sieht man auch, wie der Keuper konkordant folgt [1]), um nun weiterhin den Untergrund der nördlich sich ausbreitenden Hochebene zu bilden. Etwa 400 m nordöstlich vom Bahnhof werden auf einem kleinen Flecken größere Bruchstücke einer harten Muschelkalkbank mitten im Keuperboden auffällig, ein Anzeichen, daß eine Auffaltung oder vielleicht auch eine minimale Verwerfung (d) vorüberstreicht.

Profil 4 beginnt an den Steinbrüchen am Gehädrich in 310 m Höhe, führt nahe der Falkenburg vorbei über Villa Voigt (jetzt Haar), durch den Eisenbahneinschnitt der Weimar-Geraer Bahn und endet am Nordrande des Webichts.

Die Steinbrüche am Gehädrich bauen die *Cycloides*-Bank und

[1]) Eine Beschreibung der stratigraphischen Verhältnisse dieses Profils gab E. Naumann in den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft zu Jena 1913.

angrenzende Schichten ab und zeigen schwach NO.-Einfallen des Oberen Muschelkalkes an. Für das aufschlußlose Gebiet nordwärts davon darf man ein Weiterfallen der Schichten im großen und ganzen voraussetzen bis in die Nähe des Ilmtalrandes. Dort müssen sie aber wieder aufsteigen, wie das Herauskommen der Striatakalke hier beweist. Ein kleiner, jetzt verlassener Steinbruch nahe am Übergang des Buchfarter Weges über den Schanzengraben bringt diese Muschelkalkstufe mit mannigfachen Lagerungsstörungen zur Anschauung. Die oolithischen Kalksteine, knauerigen Mergel sowie hornsteinführenden harten Bänke des mo1 sind zu einem kleinen Sattel aufgebogen, der südlich mit einer Verwerfung abschneidet. Die Kalksteine selbst sind mechanisch stark zertrümmert, mit Rutschflächen durchzogen und von vielen Kalkspatabscheidungen durchsetzt, alles Erscheinungen, die die heftigen Bewegungen widerspiegeln, denen der Boden hier in nächster Nachbarschaft der großen Verwerfung mit ausgesetzt war. Die Verlagerungen des Muschelkalkes können auch noch etwas weiter südwärts von diesem Aufschlusse auf dem nahebei vorüberführenden Wege nach dem Gehädrich wahrgenommen werden, indem die Schichtenköpfe von mo1 (oder mo2?) hier heraustreten.

Der Abbruch an der großen Verwerfung (a) muß im Bereiche unseres Profiles und vielleicht auch noch ein Stück westwärts davon ausnahmsweise einen etwas geringeren Betrag erreichen, denn allem Anschein nach stößt nicht der Mittlere, sondern der Untere Keuper an den Muschelkalk an. Man gewahrt wenigstens nichts von den charakteristischen bunten Mergeln, und die geologische Karte verzeichnet einen kleinen Fleck ku1 an einer Stelle, die wir schon der abgesunkenen Scholle zuzurechnen haben. Für das Anstehen des ku1 wurden in dem Schanzengraben und bei der Falkenburg noch weitere Belege gefunden, die auch die Lagerung als ungefähr horizontal bestimmen lassen. Eine starke Abweichung von dieser wagerechten Lagerung beobachtet man allerdings in der nahen Ziegeleigrube wenig östlich von unserem Profile, wo die durch Abbau bloßgelegten Keuperschichten über 15° nach SSW. einfallen. Vielleicht liegt dieser abnormen Fall-

steigerung hier eine mehr lokale Ursache in Gestalt einer durch Auslaugung bedingten Bodeneinsenkung zugrunde. Dafür spricht auch die etwas kesselartige Geländegestaltung südlich der Ziegelei.

Auf der rechten Talseite treffen wir in der unteren Hälfte des Gehänges zunächst wieder mo2, der u. a. in dem vom Parke nach Bachs Luftbad führenden Wege sichtbar aufgedeckt war. Das Ackergelände unterhalb des »Kiefernwäldchens« am Horn weist durch die auf ihm verstreuten grauen Sandsteine und Ockerdolomitbrocken auf anstehenden Keuper hin, der in gleicher Weise wie in Oberweimar zwischen den Muschelkalk eingeklemmt zu denken ist, weil bereits in dem Kiefernwäldchen der Muschelkalk und zwar die Striatakalke den Bodenuntergrund bilden. Das Anstehen dieser letzteren Schichten konnte bei der Anlage der städtischen Wasserleitung wahrgenommen werden. Ich wüßte wenigstens die oolithischen Gesteine, die hierbei zutage gefördert wurden, nicht anders zu deuten; die kurze Steilböschung entlang dem Hölzchen, die freilich durch Steinbrüche verstärkt sein mag, kann ganz wohl dem Ausstreichen dieser Stufe entsprechen. Die Versenkung der Keuperscholle muß hier noch tiefer reichen als im Profil 3, da sich auch der Grenzdolomit mit seinen charakteristischen Versteinerungen unter den Keuperlesesteinen vorfindet; auch wurden bei der erwähnten Rohrlegung, die den ganzen Berghang in tiefem Einschnitt quert, rote Tonschichten aufgedeckt, die auf die obersten Lagen des ku1, wenn nicht gar auf km hinweisen.

Oberhalb der Verwerfung (c) sind die Schichten zu kleineren und größeren Falten zusammengeschoben. Anzeichen davon ergaben sich in verschiedenen Aufschürfungen südlich der Eisenbahn, deutlich und schön treten diese Störungen vor Augen in dem tiefen Bahneinschnitt selbst. Die Einzelheiten dieses tektonischen Bildes, die in einem kleinen Aufsatze von mir in den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft zu Jena 1914 besonders beschrieben und abgebildet worden sind[1]), können natürlich in dem Maßstabe

[1]) Eine photographische Abbildung von einem Teile dieses interessanten Schichtenprofils (am Waldschlößchen) findet sich in diesem Jahrbuch für 1914, wo E. Naumann die Stratigraphie der Grenzschichten von mo2 und ku1 eingehend behandelt.

unseres Profils nicht zum Ausdruck gebracht werden. Als wesentlich davon und gleichzeitig etwas zusammenfassend darf man wohl für diesen Schnitt eine Mulde hervorheben, deren seitliche Flügel aus Oberem Muschelkalk, deren Kern aus Unterem Keuper gebildet werden. In letzterem verläuft die Eisenbahn, die Richtung der Muldenachse einhaltend, von Kilometer 3 an nach SO. Ihre nördliche Böschung zeigt das SW.-Einfallen der Keuperschichten, das entgegengesetzte Einfallen des Südflügels war in einem kleinen Steinbruche aufgedeckt. Die große Verwerfung, die der Eisenbahneinschnitt enthüllt, haben wir uns durch unser Profil fortgesetzt zu denken. An ihr schneidet der Muschelkalk, der ehemals in einem Steinbruche nördlich der Bahn gut aufgeschlossen war, ab, um nun weiterhin den Keuper die Schichtenoberfläche bilden zu lassen, der allerdings größtenteils unter Lehm sich verborgen hält. Anscheinend wölbt sich mit dem Beginn des Webichts der Muschelkalk dann wieder langsam aus dem Boden empor, denn längs der Jenaer Straße wurde er unter dem Lehm erschürft, und an der Tiefurter Allee nahe am östlichen Ausgang aus dem Webicht baut ihn ein Steinbruch ab.

Profil 5 führt von Gelmerode (320 m) längs der alten Berkaer Straße über den Böckelsberg nach dem Felsenkeller von Weimar, von hier mit einer geringen westlichen Schwenkung durch die Stadt hindurch (Theater, Post, Viadukt) über das »Feldschlößchen« an der Thüringer Bahn bis zum Dürrenbach (250 m).

Die ganze Fläche nördlich von Gelmerode nimmt mo_2 ein, dessen Schichten von Süden her langsam weiter fallen; mit seinen allerobersten Abteilungen, den schaligen Sandsteinen und Grenzmergeln, bildet er die Felder unmittelbar südlich vom Böckelsberge (Gelmerodaer Berg). Der Hauptteil dieser letzteren Höhe selbst wird — abgesehen von einer Decke fluvioglazialer Ablagerungen — aus ku_1 aufgebaut, den wir hier zum ersten Male bei unserem bisherigen Gange von Osten her auch südlich von der Hauptverwerfungsspalte antreffen. An der Nordseite des Böckelsberges kommt der Muschelkalk bis zu den Trochitenbänken herab, sogar noch mit einem kleinen Teil seiner mittleren Abteilung (vertreten

durch krystallinisch-körnige Kalke mit eckigen Hohlräumen) unter dem Keuper wieder zum Vorschein infolge nordöstlichen Aufsteigens der Schichten. Der Neigungsgrad, mit dem sie aufsteigen, schwankt an verschiedenen benachbarten Punkten und steigert sich bis zu 45°. Es schließen sich nach dem Bruchrand zu auch noch einige kleine Falten an, dann setzt der Muschelkalk jäh ab gegen den Mittleren Keuper (Verwerfung a). Die Grenze beider Formationen wie überhaupt ein ganzer Teil des im Profil wiedergegebenen Schichtenbildes war aufgedeckt durch die Hauptwasserrohrlegung, und man darf eine noch gründlichere Wiederholung des interessanten geologischen Schaustückes erwarten, wenn einmal die Tiefkanalisation bis auf den Silberblick hinauf fortgesetzt werden wird. Die Verwerfungsspalte läuft hart am Nordsaume vom Garten des Nietzsche-Archivs vorüber, in der oberen Zöllnerstraße wurde sie ein zweites Mal gut beobachtet. Sie ist mit stark verwittertem braunem Gesteinsmaterial erfüllt und läßt ein bergwärts, also nach Süden, gerichtetes Einfallen erkennen[1]). Die Lagerung des abgesunkenen Keupers zeigt sich im großen und ganzen horizontal, mit einigen sehr flachen, verschieden gerichteten Wellungen, nur im nächsten Bereich der Verwerfungsspalte fallen seine Schichten zunehmend steil nach Süden ein, so daß der Fallwinkel zuletzt 45° beträgt. Es sieht merkwürdig aus, wie die Schichten sich am Bruchrande so umbiegen, gerade entgegengesetzt, als man eigentlich bei der Abwärtsbewegung erwarten sollte, und ist wohl am einfachsten als eine Stauchungserscheinung aufzufassen. Wenn auf der geologischen Karte in diesem Gebiete, wie auch weiter westwärts nur kui verzeichnet ist, so ist hervorzuheben, daß durch zahlreiche Aufschlüsse in dem neu angebauten Südviertel unserer Stadt das Anstehen des km — gekennzeichnet durch die grellbunten Mergel mit rötlich-weißen Quarzzwischenlagen — erwiesen ist. Man hat sogar Anhaltspunkte, seine Mächtigkeit hier auf minde-

[1]) In der Nähe der Verwerfung, unweit des Felsenkellers ist nach G. Herbst (N. Jahrb. f. Min., S. 546. 1849) einmal ein Bohrloch niedergebracht worden, um Wasser zu suchen. Es blieb in seiner ganzen 700 Fuß betragenden Tiefe im Muschelkalk.

stens 15 m zu veranschlagen. In der Felsenkeller-Gegend ist er allerdings meist unter Löß versteckt, und von der Wörthstraße an verschwindet er unter diluvialen Kalktuffen und -sanden. Von dem Unteren Keuper kommen erst die ersten Spuren zum Vorschein in der Coudraystraße, wo der Grenzdolomit mit seiner bis zu einer Lettenkohlenbank [1]) reichenden Unterlage in schwachem nördlichen Ansteigen ausstreicht. Noch an einigen anderen Stellen (am Graben, auf dem Rollplatz) wurden Gesteine aufgedeckt, die man dem Unteren Keuper zurechnen muß. Daß einstmals am Karlsplatz eine Ziegelei bestand — heute dort die Kunstausstellung —, spricht auch dafür, daß der Unterkeuper, der ja auch sonst das Material zur Ziegelgewinnung in unserer Gegend abgibt, hier den Untergrund bildet. Bei dem doch anscheinend nördlich gerichteten Aufwärtssteigen der Keuperschichten überrascht es, weiterhin am nördlichen Ende der Bürgerschulstraße wieder Mittleren Keuper anzutreffen. Er wurde da beim Umbau des »Bürgerhofes« und beim Neubau Roselt in aller Deutlichkeit aufgedeckt, war auch östlich davon in der Rollgasse zu sehen, und nach allerdings sehr undeutlichen Spuren ist er auch etwas weiter westlich am Asbach zu vermuten. Die Schichten zeigten sich bei ungefähr NW.-Streichen teils senkrecht stehend, teils sehr steil nach N. einschießend. Es ist nicht klar, wie die Lagerungsbeziehungen dieses km-Teiles zu dem südlich davon anstehenden ku1 sind: folgen sich die Schichten konkordant aufeinander und wölben sie sich dabei zu einem ungleichseitigen Sattel oder streicht eine Verwerfung hier hindurch? Mir ist die letztere Annahme die wahrscheinlichere. Nach Norden hin endet der Mittlere Keuper noch kurz vor dem Asbachtale durch eine tiefe Verwerfung (c), deren nördlicher Randteil von Oberem Muschelkalk gebildet wird. Das Zusammenstoßen beider Formationen war ausgezeichnet aufgeschlossen in der Roseltschen Baugrube: rote und grüne Mergel brechen bei sehr steilem nördlichen Einfallen an den obersten Schichten des mo2 ab, die

[1]) Wie hier, so werden auch noch an anderen Stellen in der Umgebung Weimars auch die oberen Horizonte der Stufe ku1 von Lettenkohlenschichten durchzogen.

mit geringer Neigung ebenfalls nordwärts fallen. Die Sprunghöhe muß über 50 m betragen. Mit dem Einfallen des Mittleren Keupers gegen die Verwerfungsspalte hin und der entgegengesetzt gerichteten Aufrichtung des anstoßenden Muschelkalkes weist das tektonische Bild hier eine gewisse Übereinstimmung mit den Verhältnissen an der südlichen Randspalte auf, es erscheint wie das Gegenstück davon.

Das nördliche, genauer nordöstliche Einfallen des Muschelkalkes beschränkt sich nur auf eine schmale Zone in der Gegend des Asbaches und erreicht stellenweise (Asbachstraße) Winkel von 30°. Schon wenig nördlich von diesem Bachgrunde liegen die Schichten des Muschelkalkes und des Unteren Keupers — letzterer bildet von unserem Profil an westwärts mit etwas Alluvium ausschließlich die Bodenoberfläche — wagerecht und steigen dann langsam mit dem Gelände aufwärts. Sie haben in den vielen Aufschlüssen, die im Nordviertel der Stadt geschaffen wurden, außer einigen schwachen Auf- und Abbiegungen und einer minimalen Verwerfung keine besonderen Störungen weiter erkennen lassen. In der Nachbarschaft des Feldschlößchens fallen die Keuperschichten westwärts ein.

Bezüglich des Asbaches, dessen Tal unseren Schnitt quert, sei hier noch anhangsweise bemerkt, daß dieser Bach, nachdem er von Westen her ausschließlich in den Schichten des Mittleren Keupers als dem Tiefsten der Einsenkung seinen Weg genommen hat, noch kurz vor seiner Mündung den weichen, leicht erodierbaren Untergrund dieser Formation verläßt und nördlich ausbiegend in den Muschelkalk eintritt, um in dessen härteren Gesteinen das Ilmtal zu gewinnen. Der Kettenberg und Vachenberg bezeichnen mit ihren Steilböschungen, die vor der künstlichen Einebnung dieser Gegend noch deutlicher hervortraten, das Südgehänge des kurzen Muschelkalktales.

Profil 6 beginnt bei Niedergrunstedt (300 m), führt an der Wallendorfer Mühle vorüber durch den Galgenberg, kreuzt den Güterbahnhof der Thüringer Bahn und endet am Nordrande des Blattes Weimar (260 m).

Auf den nach Norden und Nordosten hin langsam einfallenden Oberen Muschelkalk, der durch einige Steinbrüche nordöstlich Grunstedt aufgeschlossen ist, legt sich mit undeutlicher Grenze der Untere Keuper auf. Aufschlüsse darin sind spärlich, doch ist aus dem Auftreten dickbankiger Sandsteine in einem Bruche am Kirschbach und tiefroter eisenschüssiger Tone darüber zu entnehmen, daß ku1 bis zu seinen oberen Horizonten sich hier aufbaut. Seine nördliche Grenze liegt in unserem Schnitte gerade im Wiesengrunde des Lottenbaches, wo man ihn bei Bohrversuchen (ob auf Lettenkohle?) noch in einiger Mächtigkeit antraf. Der zwischen Lotte und Asbach sich erhebende Rücken des Galgenberges besteht wieder aus Muschelkalk und zwar nicht nur, wie die geologische Karte angibt, aus mo2, sondern auch aus mo1 und mm. Ob die Abgrenzung des ku1 gegen den Muschelkalk hier durch Verwerfungen mit bedingt ist, ist nicht zu ersehen, könnte aber nach den starken Störungen, die wir im Muschelkalk hier wahrnehmen, wohl erwartet werden, wenn auch das vertikale Ausmaß der Verschiebungen nur einen geringen Betrag erreichen kann.

Die Verlagerungen des Muschelkalkes bestehen hier in sehr steiler Aufrichtung der Schichten, letztere sind sogar überkippt. Einen wenn auch jetzt halb verfallenen Aufschluß davon bietet der Eisenbahneinschnitt der Berkaer Bahn. Viel deutlicher zeigte es sich aber bei der Anlage der Gärtnerei gleich südlich davon. Die Bänke des Striatakalkes, z. T. sehr stark verwittert und gelockert, fallen bei SO.-Streichen über 60° nach NO. ein und stellen sich in der Tiefe eines Brunnens auch fast senkrecht. Konkordant folgen ihnen nordwärts dann schiefrige Kalke und zuckerkörnig krystallinische Dolomite des Mittleren Muschelkalkes. Sonach liegt eine Überkippung vor.

In einiger Entfernung davon muß die Hauptverwerfung (a) vorüberziehen, denn die bunten Mergel des km färben den Ackerboden. Der Mittlere Keuper reicht noch am Nordabhange des Galgenberges ein gutes Stück herauf, er bildet dann den ganzen Untergrund des Asbachtales, auch in der Tiefe desselben verhältnismäßig wenig von Alluvium bedeckt, und setzt sich auf der Nord-

seite dieses Tales in einigen flachen Erhebungen noch fort. Wie in der Gegend von Profil 5 liegt er auch hier teils wagerecht, teils in schwachen Wellen, an einer Stelle (Landesversicherungsanstalt) waren seine Schichten gestaucht und von einer niedrigen Verwerfung durchsetzt. Seine Mächtigkeit kann über 20 m betragen. In unserem Schnitte schließt er nordwärts da ab, wo die Hindenburgstraße aus dem Asbachgrunde aufzusteigen beginnt, und macht dann dem Unteren Keuper Platz. Letzterer steigt zunächst mit steiler Schichtenstellung an und biegt dann — ungefähr auch mit der Geländeoberfläche — fast in die Wagerechte um; es sind also die Faltungsverhältnisse einer Flexur. Gute, zum Teil lang fortlaufende Aufschlüsse in der Hindenburgstraße, Blücherstraße sowie über den Sportplatz hinweg führten die Lagerung fast unmittelbar vor Augen. Die Tiefkanalisation in ersterer Straße entblößte einen 30 m mächtigen Schichtenstoß des ku1 vom Grenzdolomit abwärts: die Schichten streichen OW., fallen 56° nach S., alle Schichtenköpfe sind scharf hakenförmig nach S. zurückgebogen. Letztere Erscheinung ist wohl auf die Druckwirkung von Gehängeschutt zurückzuführen, denn ist auch die Geländeböschung gering, so sind dafür die Gesteine sehr weich und nachgiebig. Das südliche Ende dieses Aufschlusses reicht bis zum km; leider waren dessen Grenzschichten gegen den ku2 infolge toniger Aufweichung nicht genauer zu verfolgen. Die Aufeinanderfolge beider Formationsstufen kann aber nicht anders als konkordant sein. Für die Annahme einer Verwerfung liegt kein Anlaß vor. Verwerfungen fehlen anscheinend auch in dem ganzen flachen Nordflügel der Keuperflexur. Mit nahezu stetigem Ansteigen endet der Keuper kurz südlich vor dem Lützendorfer Wege, von wo an dann die Nodosenschichten die Bodenoberfläche bilden.

Bemerkenswerten Lagerungsstörungen unterliegt der Keuper allerdings etwas weiter westwärts von unserem Profile, wie sich in den umfangreichen Gruben der Schleyerschen Ziegelei erkennen läßt und wie an den Neuböschungen an der Thüringer Bahn im Bereiche der sogenannten Eisernen Brücke zutage trat. Hier fallen die Keuperschichten in wechselnden Graden (12—18°) zunächst

westwärts ein, dann wölben sie sich wieder von der genannten Brücke an zu einem flachen Sattel auf, der bei Kilometerstein 88,5 mit dem Grenzdolomit abschließt. In der entstehenden Mulde ist ein kleiner Kern von Mittlerem Keuper mit eingeschlossen, die einzige Stelle in unserer Gegend, wo die Auflagerung von km auf ku2 einmal richtig zu sehen war. Was diese Faltungen besonders interessant macht, ist ihr außergewöhnliches Streichen, das fast ausschließlich NS. gerichtet ist. Diese Zusammenschiebungen können sich also nicht — oder wenigstens nicht allein — von den unsere hercynische Störungszone gestaltenden Kräften herleiten. Man darf vielleicht annehmen, daß sie die Resultante von letzteren und solchen Faltungen geworden sind, die wie der kleine Ettersbergrücken nach ONO. streichen. Sie brauchen deswegen nicht gleichzeitig erfolgt zu sein.

In dem Gelände zwischen Profil 5 und 6 im Asbachgrunde ist in den Jahren 1863—68 eine Tiefbohrung bis 150 m ausgeführt worden, um Wasser zur Verstärkung des Schwanseebades zu gewinnen. Aus dem in den Akten des Bade- und Schwimmvereins Weimar niedergelegten Bohrregister füge ich, soweit ich dessen Angaben zu deuten verstehe, einige Notizen über die Mächtigkeiten der im Innersten unserer Einsenkung anstehenden Formationsglieder an. Die Unterkante des Keupers liegt in 69 m Tiefe. Da die alluviale und diluviale Decke nur gering ist, so kommen über 60 m auf km + ku. Im Oberen Muschelkalk (mo2 + mo1) blieb das Bohrloch gegen 68 m. In den Mittleren Muschelkalk drang es noch 13 m vor. Den in letzterer Abteilung erbohrten Anhydrit-, Gips- und Steinsalzschichten verdankte das Wasser eine solche Härte, daß es nicht zu gebrauchen war, überdies entsprach auch seine Menge durchaus nicht den Erwartungen, die man nach Lage der Bohrung im Tiefsten der Einsenkung von vornherein hegen durfte. Überraschend ist die große Mächtigkeit des Oberen Muschelkalkes. Man könnte an eine lokale Schrägstellung der Schichten denken, wiewohl die Mächtigkeit des Keupers dem nicht entsprechen würde. Doch sei darauf hingewiesen, daß auch durch einige der neueren Tiefbohrungen

auf Kalisalze in Thüringen von dem in der Tiefe anstehenden Oberen Muschelkalke ähnliche Steigerungen der Mächtigkeit ermittelt worden sind.

Profil 7 geht von 320 m südlich Ulla am Bahnhof Nohra vorüber über den Steinberg bei Tröbsdorf und den Hopfberg bei Gaberndorf bis an den Katzgraben am Ettersberg (340 m).

Die Keuperdecke, die schon im vorhergehenden Profile einen ansehnlichen Teil der südlich von der Hauptverwerfung sich einbiegenden Muschelkalkmulde ausfüllte, erreicht in diesem Schnitte noch eine weitere Ausdehnung. Sie wird bis zu beträchtlicher Tiefe von dem langen Eisenbahneinschnitt der Thüringer Bahn durchzogen, der uns ihre Schichten nahezu wagerecht zeigt. Mit der Annäherung an den Steinberg (Kreuzberg), dessen kalkiger Rücken wiederum die südliche Randzone der großen Störung kennzeichnet, müssen die Schichten des Unteren Keupers mit an der Aufrichtung teilnehmen. In den Erläuterungen zur geologischen Karte von Blatt Weimar findet sich S. 6 eine diesbezügliche Beobachtung angegeben. Über die Tektonik des Muschelkalkes unterrichten uns mehrere Aufschlüsse in der Gegend von Tröbsdorf. Ein Steinbruch auf dem Rücken des Steinberges zeigt die Striatakalke NW. streichend und 50^0 nach SW. einfallend, ein kleinerer Bruch südöstlich davon deckte die obersten Nodosenschichten fast senkrecht gestellt auf. Jedenfalls gehen auch hier wieder kleine Verwerfungen mit der Aufpressung des Muschelkalkes einher, die die randlichen Teile zerstücken und so die Fallwinkel der Schichten auf kurzen Abstand ändern. An dem Hauptabbruche (a) liegen wieder Mittlerer Muschelkalk und Mittlerer Keuper nebeneinander. Wenig ostwärts von unserem Schnitte müßten nach der geologischen Karte die Nodosenschichten an die Verwerfung heranreichen. Es ist mir nicht gelungen, bis zur Eisenbahn hin etwas davon aufzufinden. Dagegen zeigte eine kleine Aufschürfung am Bahneinschnitt nahe der Brücke die bunten Farben des km. Ist wirklich mo_2 an der eingezeichneten Stelle vorhanden, dann würde das Auftreten von km südwärts davon ganz außergewöhnliche Störungen voraussetzen. Wahrscheinlicher wohl ist, daß die Kartenangabe hier

nicht richtig ist [1]). In südöstlicher Fortsetzung davon ein Stück südlich der Bahn sind allerdings die Nodosenschichten durch Steinbrüche erschlossen.

Von dem Mittleren Keuper, der nebst alluvialer und diluvialer Bedeckung die Oberfläche des Asbachtalgebietes bildet, zeigt uns die Gegend oberflächlich mehr, als das winzige Vorkommen auf der geologischen Karte angibt. So ist er u. a. sichtbar am Wege von Gaberndorf nach Tröbsdorf, wagerecht gelagert, in der Nähe seiner Südgrenze aber südwärts einfallend; ferner erkennt man ihn in breiter Flächenentwicklung auf den Feldern südlich Gaberndorf an der Bodenfarbe. Seine nördliche Grenze ist undeutlich, sie muß aber wohl nicht weit vom Südrande von Gaberndorf vorübergehen, da sich hier auf den Feldern Brocken von Grenzdolomit finden. Deutlicher noch macht sich diese charakteristische Grenzschicht an dem flachen Hange bemerkbar, der (östlich von unserem Profil) den von Gaberndorf nach Weimar führenden Feldweg nördlich ein Stück begleitet. Den Unteren Keuper selbst bekommt man an den Grabenrändern längs der Straße Gaberndorf-Lützendorf mehrfach zu Gesicht, und auf 10 m Tiefe wurde er bei der Brunnengrabung am letzten Hause von Gaberndorf an der Weimarischen Straße angeschnitten. Leider gewinnt man nirgends richtigen Einblick in seine Lagerung. Ebensowenig Deutliches bekommt man von den allerobersten Muschelkalkschichten zu sehen, die sich dem Keuper anschließen. Erst etwa von der Höhenlinie 320 m an, in deren Niveau ungefähr die *Cycloides*-Bank zutage kommt, bringen die Wasserrisse und Steinbrüche am Ettersberge Aufschlüsse genug, um die Lagerung feststellen zu können. Es zeigt sich, daß die unteren Tonplatten mit einer ziemlich gleichmäßigen Neigung, die dem Berghang ungefähr parallel geht, aufsteigen. So behält man beispielsweise beim Aufstieg in dem westlich unseres Profils gelegenen Rödelsgraben immer dieselben Gesteinsbänke neben sich, auch an einem Weggraben von Gaberndorf nach dem Brunfthof bleibt auf längere Steigung die gleiche Schicht an der Oberfläche.

[1]) Vergl. auch das Profil aus dieser Gegend von G. Herbst im N. Jahrb. f. Min. 1849, S. 545.

Von Verwerfungen und sonstigen Störungen — abgesehen von solchen, die durch die hier beginnenden Erdfälle veranlaßt werden — ist nichts zu bemerken an dem Berghange. Ob weiter talwärts eine Bruchlinie hinläuft, entzieht sich der Beobachtung. Sie ist aber bei der gleichmäßigen Aufeinanderfolge der Formationen unwahrscheinlich oder könnte doch nur geringe Sprunghöhe haben. Nach dem schmalen Ausstreichen des Grenzdolomites zu urteilen, muß der Keuper gegen den Talgrund hin sein Einfallen beträchtlich verstärken, es ist also hier dieselbe flexurartige Herabbiegung anzunehmen, wie sie in der Gegend des vorigen Profils beobachtet werden konnte.

Profil 8 führt vom Stiefvater westlich Ulla (300 m) durch das Espich, durch das Fuchstal oberhalb Daasdorf, über den Rödelberg bis in die Gegend des Pürschhauses auf der Höhe des Ettersberges (455 m).

Wir wollen auf den südlichen Teil nicht weiter eingehen, da er sich ganz auf die Eintragungen der geologischen Karte stützt, und neuere besondere Beobachtungen in dem aufschlußlosen Gebiete dort nicht gemacht wurden. Am Bruchrande zeigen sich die nämlichen Bilder wie bei den früheren Profilen.

Bezüglich der Nordseite unseres Störungsgebietes, welches fast den ganzen Südflügel des Großen Ettersbergsattels hinaufreicht, ist folgendes zu bemerken. Die höchsten Teile des Ettersberges werden von den Nodosenschichten eingenommen und zwar von deren unterer Abteilung (Untere Tonplatten). Etwa in der Höhe der 420 m-Linie treten die harten Kalkbänke der Trochitenschichten, nachdem sie schon oberwärts in den Erdfällen sich bemerkbar gemacht haben, am Bergabhange heraus. Zunächst nur mit ganz flachem südlichen bis südwestlichen Einfallen hervorkommend (Umgebung des obersten Fuchstales und Daasdorfer Steinbrüche), lassen sie bald eine solche Steigerung des Fallwinkels erkennen, daß die doch nur wenige Meter mächtige Schichtengruppe innerhalb eines Höhenabstandes von mindestens 50 m an der Oberfläche des steilen Berghanges bleibt, diesen stellenweise mit einem richtigen Steinpflaster bedeckend. Das Fuchstal sowie auch andere westlich

folgende Wasserrisse haben unter den Trochitenkalken auch auf kürzere oder längere Strecken den liegenden Mittleren Muschelkalk angeschnitten. Seine schiefrigen Gesteine folgen aber nicht immer dem südlichen Einfallen, sondern brechen auch stellenweise bergwärts ein, wie überhaupt die Lagerung in diesen Schluchten sich mehrfach verworren zeigt. Von etwa 360 m an verschwindet der Striatakalk, und den nun schwächer geböschten Berghang, der auch von hier an Ackerland wird, nehmen die Nodosenschichten in Besitz, leider ohne uns im nächsten Bereiche des Schnittes Einblick in ihre Lagerung zu bieten[1]), ebenso wie der talwärts folgende Untere und Mittlere Keuper. Daß auch die letzteren Schichtensysteme aber doch in konkordanter Aufeinanderfolge weiter einfallen, nicht einem Abbruch ihre Tiefstellung verdanken, dürfen wir aus ergänzenden Beobachtungen im Gelände weiter westlich von unserem Profile (nach Ottstedt zu) erschließen. In verschiedenen Steinbrüchen sind hier die obersten Abteilungen der Nodosenschichten bloßgelegt mit übereinstimmendem südlichen und südwestlichen Einfallen, manchmal sehr steil. Recht gut veranschaulicht wurde das gleichmäßige Einfallen von Keuper und Muschelkalk an der frischen Böschung des Feldweges, der von Ottstedt am Friedhofe vorüber nach dem Abseitengraben hinaufführt. Gleich am Orte selbst sind die bunten Mergel des km angeschnitten, weiter aufwärts tritt der Grenzdolomit und die ganze mannigfaltige Gesteinsfolge des übrigen Unteren Keupers zutage, unter dem noch diesseits des Abseitengrabens die Grenzmergel des mo2 hervorkommen; in den Steinbrüchen jenseits sieht man die *Cycloides*-Bank immer noch in derselben Fallrichtung. Auch auf dem zweiten Feldwege östlich des Gottesgrabens kann man, von der Ottstedt-Gaberndorfer Straße ausgehend, an den Schichtenköpfen einzelner ausstreichender harter Bänke des ku1 und ku2 das gleichmäßige südwestliche Einfallen und die ungestörte Aufeinanderfolge beobachten; ein Steinbruch weiter oben mit der stark südwestlich geneigten Glaukonitbank in mo2 vervollständigt das Bild.

[1]) Anmerkung bei der Korrektur: Kürzlich durch die Starkstromleitung geschaffene Aufschlüsse zeigten die obersten mo2-Schichten nach SW. einfallend.

Den Beschreibungen der einzelnen Profile lassen wir nun noch einige zusammenfassende Betrachtungen über den geologischen Bau unseres Störungsgebietes sowie einige Bemerkungen über damit im Zusammenhang stehende Erscheinungen folgen.

Die Störung besteht im wesentlichen in einer hercynisch verlaufenden Einsenkung, im südöstlichen Abschnitte in die ungefähr wagerecht gelagerten Schichten des Muschelkalk-Keuperplateaus, im nordwestlichen Teile in die breite Muldung, die sich zwischen dem Ettersberg und dem Berkaer Aufbruchsattel einbiegt. Der erstere Abschnitt trägt ganz den Charakter eines geologischen Grabens und bildet auch orographisch eine tiefe Senke, die in ihrem Grunde die Ilm von Mellingen bis Weimar leitet, den vorher nordöstlich gerichteten Lauf dieses Flusses damit scharf bajonettartig knickend. Der mittlere Abschnitt, von Weimar bis Gaberndorf, kennzeichnet sich nach der in den Profilen wiedergegebenen Auffassung ebenfalls noch als eine Grabenversenkung, tritt aber landschaftlich als solche nicht so ganz in Erscheinung, insofern nur der Südrand noch steilere Gehänge hat, der Nordrand aber in dem flachen Geländeanstieg nach dem Ettersberge hinauf fast unmerklich aufgeht. Die Senke sammelt die kleinen Quelladern, aus denen der Asbach sich zusammensetzt, und führt diesen Bach der Ilmumbiegung in Weimar zu. Der letzte am Großen Ettersberg entlang führende Teil der Schichteneinsenkung schrumpft durch die unmittelbare Anlehnung an den hoch aufsteigenden Sattel dieses Bergrückens mehr zu einem schmalen Muldenstück zusammen, das im Gelände kaum mehr als Vertiefung sich geltend macht, nämlich nur auf eine kurze Strecke westlich Daasdorf, wo die Wasserscheide zwischen Ilm und Gera sie quert.

Die Einsenkung kommt zustande durch die vereinigte Wirkung von Verwerfung und Schichteneinbiegung und zwar in der Weise, daß auf der Südseite die Schichten durch einen lang fortlaufenden Abbruch zur Tiefe sanken, während sie auf der Nordseite sich in Form einer flexurartigen Faltung, welcher sich stellenweise Längsspalten einschalten, herunterbogen.

Wir wenden uns zunächst der Südseite zu. Die große Ver-

werfung (a) schließt sich genau an die, welche den Magdeltalgraben im Süden abgrenzt[1]). In deren nordwestlicher Richtung fortstreichend läßt sie sich bis nach Ottstedt a. B. hin verfolgen. Ihr Verlauf ist auf der beigefügten Karte zu ersehen. Eine Unterbrechung und vermutlich auch stärkere Abweichung von der allgemeinen Richtung liegt vor in der Gegend zwischen dem Schanzengraben und dem Weimarer Friedhofe. Hier greift der Muschelkalk (mo2) soweit nordwärts vor (Großmannsche Gärtnerei), daß die Verwerfung vom Felsenkeller ab fast nach Osten abbiegen müßte. Über die Tektonik an dieser kritischen Stelle, die sich ja auch dadurch auszeichnet, daß hier ausnahmsweise der Untere Keuper in der Versenkung oben ansteht, konnte ich leider keine Aufschlüsse weiter gewinnen; man könnte nach den Verstürzungen des Muschelkalkes im Friedhofe in der Nähe des Wilden Grabens fast daran denken, daß nordöstliche Störungen hier mit hereinspielen und die Ursache für die erwähnte Ablenkung geben könnten. — Eine andere Stelle, wo der Verlauf der Hauptverwerfung etwas unsicher ist, ist die Strecke zwischen der Weimar-Tröbsdorfer Straße und dem Steinberg (siehe unter Profil 7). Hier wird der Grabenrand von mo2, vielleicht gar (an der Straße) von ku1 gebildet.

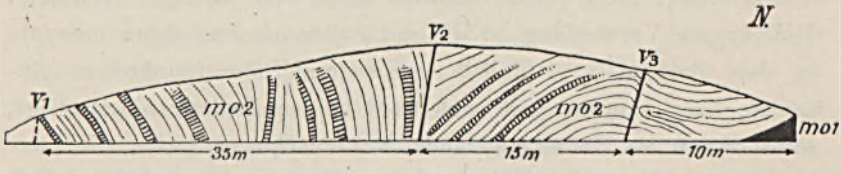
Abgesehen von den wenigen bezeichneten Ausnahmen lagert längs des ganzen Verlaufes der Abbruchlinie Mittlerer Keuper neben dem Muschelkalk und zwar meistens neben dessen Mittlerer Abteilung und den Striatakalken. Die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Gesteinsmaterialien von diesen Formationsstufen gegenüber der Abtragung wurde mit die Veranlassung, daß sich die Bruchlinie und damit der südliche Rand der ganzen Einsenkung landschaftlich fast durchgängig scharf heraushebt. Solche Marken sind der steile Nordhang des Hainholzes bis nach Belvedere hin, im südlichen Stadtviertel von Weimar die scharfen Anstiege in der Felsenkeller-Gegend, dann der Galgenberg, weiterhin die lange Reihe niedriger Hügel, die zwischen Tröbsdorf und Ottstedt am Ettersberge entlang zieht und mit ihren Steilhängen dem Blick vom

[1]) Siehe R. Giers, Graben von Magdala.

Bismarckturm so auffällig entgegentritt. Auch der letzte dieser Hügel, der Vogelsberg bei Ottstedt, hat diesen Steilabfall, obwohl er nur aus den weichen Mergeln des Mittleren Keupers aufgebaut erscheint.

Für die scharfe Herausbildung des Grabenrandes kommt aber gewiß noch ein anderer Umstand mit zur Wirkung, das ist die Steilstellung der Schichten neben der Einsenkung. Es gehört zu den auffälligen Zügen im tektonischen Bilde unseres Störungsgebietes, daß die an die Verwerfungskluft südlich anstoßenden Schollenteile durchgehends nach NO. hin aufgerichtet erscheinen. In allen unseren Profilen ist uns das entgegengetreten, an vielen Stellen noch dazwischen ist diese Lagerung zu ersehen, auch von der entsprechenden Gegend des Magdeltalgrabens ist es bekannt. Schon auf den alten geologischen Karten von Herbst und v. Cotta ist diese Eigentümlichkeit auch besonders hervorgehoben. Zum Teil beschränken sich die Aufrichtungen nur auf eine schwache Aufbiegung, wie sie der allgemeinen Muldenneigung entspricht, meist, besonders nach Westen hin, stellen sich die Schichten aber in steileren Winkeln auf, und es kommt zur Senkrechtstellung, ja zur Überkippung. Mit dieser Art Störungen, aus denen wir erkennen müssen, daß während der Einsenkungsbewegungen auch starke tangential gerichtete Druckkräfte tätig waren, gingen auch noch weitere Verlagerungen in der Randzone einher, so bildeten sich kleine, mehr oder weniger schräg zum Hauptabbruch stehende Verwerfungen, seltener Falten. Welche Komplikationen so entstehen konnten, davon gibt uns ein Hohlweg durch einen der Kalkhügel zwischen Daasdorf und Ottstedt südlich vom Galgenberg bei Ottstedt (Bl. Neumark) beistehendes anschauliches Bild. Von den seitlichen Pressungen bei der Verwerfung zeigen sich übrigens auch die abgesunkenen Schichten mit beeinflußt, denn so muß man doch wohl die oben (bei Profil 5 und 7) erwähnten Umbiegungen des Mittleren Keupers unmittelbar an der Verwerfungsspalte erklären, die so absonderlich erscheinen, weil sie, obwohl dem gesunkenen Teile angehörend, nach abwärts gerichtet sind.

Wie weit der Einfluß der Aufrichtung südwärts reicht, ist nirgends genauer zu ermitteln, da nach Süden hin die Aufschlüsse ganz aussetzen. Höchstens die Geländeformen, die stellenweis eigenartig sind, könnten eine — unsichere — Abschätzung erlauben. Als die letzten Ausklänge der mit dem Abbruch verbundenen Schichtenbewegungen darf man vielleicht einige Stauchungen und engfaltige Zusammenschiebungen des mo2 sowie niedrige Verwerfungen in ku1 ansprechen, die auf der Strecke zwischen den Profilen 3 und 6 an den mit × bezeichneten Stellen beobachtet wurden. Sie ordnen sich ziemlich in eine gerade Linie, die nach NW. läuft, und könnten darum wohl durch eine der großen Hauptverwerfung parallel laufende kleine Seitenstörung bedingt sein. Die in diese Richtung fallende Bodeneinsenkung, die am Südrande des Böckelsberges (im Süden der Stadt Weimar) sich auffallend bemerkbar macht, ist also jedenfalls tektonischen Ursprungs.



Lagerung der Nodosenschichten und der Striatakalke im Hohlwege südlich vom Galgenberge bei Ottstedt a. B.

Die große südliche Randverwerfung betrachtet man als den Weg, auf welchem jene Quellwässer ihren Aufstieg nahmen, aus denen die ausgedehnten diluvialen Kalktufflager von Ehringsdorf und Weimar sich niederschlugen. Von diesen wohl ehemals sehr ergiebigen Quellen ist heute nur wenig mehr zu spüren. Die im Westen der Stadt an der Wallendorfer Mühle entspringende Lottenquelle gehört ihrer Lage nach hierher. Aus ihrer Wasserfülle, die Sommer und Winter in gleicher Stärke bleibt, können wir ersehen, welche reiche Mengen die Tiefe durch Vermittlung der Spalte nach der Oberfläche zu senden vermag. Sie führt uns aber trotz des großen Gehalts an Kalk und Gips den Abscheidungs-

vorgang nicht sonderlich mehr vor Augen. Eine andere, kleinere Quelle in der Gegend südöstlich von Ottstedt a. B. entspringt auch auf der Verwerfungslinie oder nahe dabei. Sie muß schon darum als Spaltenquelle gelten, weil sie auf dem Rücken eines freien Hügels hervorkommt. Sie ist zur Wasserleitung nach dem Dorfe gefaßt.

Wir sehen uns nun die nördliche Seite unseres Störungsgebietes an. Da haben wir ein anderes und auch nicht das einheitliche Bild wie auf der Südseite. Es läßt sich ein nordwestlicher Abschnitt mit einförmigerem Bau von einem südöstlichen, geologisch mannigfaltiger und komplizierter gebauten unterscheiden. Der letztere Abschnitt, die Strecke zwischen Taubach und Weimar, zeigt uns die Muschelkalk- und Keuperschichten von der plateauartigen Höhe, die das Ilmknie ausfüllt, in einer flachen flexurartigen Faltung nach dem Talgrunde herabgebogen. Der einfallende Schenkel wird aber von streichenden Verwerfungen zerbrochen und zerstückelt, die Flexur dadurch mehr oder weniger verwischt. Die längste Verwerfung ist die mit c bezeichnete, wenn man die in den Profilen 3, 4 und 5 ermittelten Schnittpunkte in Zusammenhang bringen darf, was wohl keinem Bedenken unterliegt, selbst wenn im Zwischengelände weitere Spuren bisher nicht erkennbar wurden. Nach Westen hin verliert sie sich wahrscheinlich im Mittelfelde der Einsenkung; nach Osten hin könnte man ihre Fortsetung in den entsprechend bezeichneten Verwerfungen der Profile 2 und 1 vermuten, da sie in dieselbe Richtung passen; wahrscheinlicher noch setzt sie sich aber in derselben Höhenlage am Berghange südlich der Eisenbahn fort, denn in dem ersten Wasserrisse östlich der Walkmühle in etwa 245 m steht Unterer Keuper wagerecht gelagert an. — Die Verwerfuug (c) bringt Oberen Muschelkalk (m_{o2}, z. T. m_{o1}), meist nordöstlich einfallend, neben Unteren Keuper, nach Westen hin auch neben Mittleren Keuper. Da schon wenig südlich davon an mehreren Stellen wieder m_{o2} in weiterem Einfallen nach SW. bemerkbar wird, so muß wohl eine zweite parallel laufende Verwerfung (b) einhergehen. Sie ist auf unserer Karte gestrichelt gezeichnet, weil, zur Not, diese Lage auch

durch eine Umbiegung gedeutet werden könnte. Nach unserer Auffassung liegt ein schmaler Teilgraben vor, der im Mittelschenkel der Flexur eingebrochen ist. Er nimmt von Osten nach Westen hin an Tiefe zu, so daß er in Weimar schließlich in dem allgemeinen Graben aufgeht. Auf die Oberflächengestaltung haben die genannten Verwerfungen kaum Einfluß gehabt, vielleicht mögen sie in der Gegend des sogenannten Horns (unter der Kaserne, an Goethes Gartenhaus) zur Verschärfung der Gehängeböschung etwas mit beitragen.

Von bemerkenswerten Störungen wird nun auch der nördliche Außenrand der Einsenkung — oberer Talhang und anschließende Hochebene — noch betroffen, indem die Schichten hier zu parallelen hercynischen Falten zusammengeschoben sind, auch von Verwerfungen durchsetzt werden. Prächtige Aufschlüsse davon bietet der lange Eisenbahneinschnitt am Waldschlößchen, der einen ganzen Teil dieser Faltenzone durchquert. Wegen der hier zutage tretenden Einzelheiten sei auf das schon oben (Seite 422) erwähnte Profil verwiesen. In bezug auf die große hier durchgehende Verwerfung (d) muß ich bemerken, daß ihr Fortstreichen über die Aufschlußstelle hinaus nicht weit zu verfolgen war. Soviel konnte ich aber wenigstens (bei der Kanalisation der Jenaer Straße) feststellen, daß sie diese Straße zwischen Goethe-Archiv und Eisenbahn nicht kreuzen kann, also südlich davon hinlaufen muß. Weitere Gelegenheit zur Beobachtung der Faltungen bietet sich am Einschnitt südöstlich von Bahnhof Oberweimar und an der niedrigen Böschung zwischen Kilometer 6 und 6,7 vor Taubach. Auf letzterer Strecke wechseln mo_2 und ku_1 einige Male untereinander ab, indem sie in flachen Wellen auf- und niedergehen. Es ist aber zu bemerken, daß das Streichen dieser Falten hier anscheinend mehr nach NO. geht. Es sind also quer gerichtete Störungen hier von Einfluß geworden, wie ja auch oben bei Profil 1 schon angedeutet wurde. Auf Faltungen deuten endlich auch die gestörten Schichtenlagerungen hin, die längs der Straße »Am Horn« in Weimar gelegentlich in Baugruben beobachtet werden konnten. Wie wir durch R. Giers erfahren und nach dem eigentümlichen Kartenbild am

Krämergraben auf Blatt Magdala schon vermuten mußten, sind auch am Magdeltalgraben solche Parallelsättel eine wiederholt vorkommende Erscheinung; sie müssen demnach als eine bezeichnende Eigentümlichkeit der Nordseite des ganzen Grabenzuges gelten, mit denen jedenfalls die Störung ausläuft.

In der Gegend, wo die Verwerfungen b und c hinlaufen, entspringen zwei starke Quellen, die als kleine Bäche, Leutra und Papierbach, der Ilm zuströmen. Der letztere ist von solch ansehnlicher Größe, daß seine Quelle wohl zu den größten mit in weiterer Umgebung zu rechnen ist. Das Wasser beider hat wie das der Lotte einen hohen Gehalt an Gips und kohlensaurem Kalk, ist von immer gleicher Temperatur und in seiner Menge von den Niederschlägen fast ganz unabhängig. Es muß also einer größeren Tiefe entstammen und verdankt sicherlich einer jener Bruchspalten seinen Aufstieg. Für die Quelle des Papierbaches[1]) kommt vielleicht noch eine die hercynische Verwerfung kreuzende Querverwerfung mit in Frage. Die Anzeichen einer solchen nordöstlich gerichteten Störungslinie finde ich in dem eigenartigen Bau des Tales, aus welchem die Quelle ihren Ursprung nimmt. In seinem oberen Teile ist dies Tälchen nämlich ganz flach, in der Nähe des dasselbe überschreitenden Bahndammes nimmt es aber so rasch an Tiefe und Steilheit zu, daß dies kaum auf eine bloße Erosionswirkung zurückgeführt werden kann. Allerdings könnte ja wohl auch lokale Senkung durch unterirdische Aushöhlung diese Talgestaltung bedingt haben. In der Nachbarschaft kommt noch eine dritte solche Quelle hervor, die Quelle des Kipperbaches bei Ehringsdorf. Sie hat ganz die gleichen Eigenschaften wie jene und muß also wohl aus demselben Tiefenhorizont kommen. Bei ihrer Lage weiter abseits von den Verwerfungen ist es aber

[1]) J. C. W. Voigt, Mineralogische Reisen durch das Herzogtum Weimar, Bd. I, S. 109, beschreibt schon 1782 diese interessante Quelle und macht auf die kalkigen Abscheidungen aus ihrem Wasser aufmerksam. Stärkere rezente Ablagerungen von Kalktuff beobachtet man ebensowenig wie bei der Lotte. An der Bildung diluvialer Travertine wird sie indes doch mit beteiligt gewesen sein, denn wir finden solche auch auf dem rechten Ilmufer (Dorfstraße gegenüber dem Gasthof zum Schwan).

fraglich, ob ihr Wasser von diesen aus in die Höhe gefördert wird; vielleicht durchsetzen auch den Ilmgrund Spalten.

In dem nordwestlichen Abschnitte unseres Störungsgebietes, von Weimar bis Ottstedt a. B., vereinfacht sich die Tektonik dadurch, daß Verwerfungen längs des nördlichen Randes nicht mehr auftreten oder wenigstens keine auffälligeren Verschiebungen zustande bringen können[1]). Der Einfluß der Störung zeigt sich hier eigentlich nur noch darin, daß die bereits von Norden her einfallenden Schichten eine schärfere Umbiegung nach unten hin erfahren. In dem aufschlußarmen Gebiete zwischen Weimar und Gaberndorf gewinnen wir in diese Schichtenlagerung freilich nur unvollkommenen Einblick, am Großen Ettersberge entlang bekundet sich aber die Verbiegung in den steilen Fallwinkeln der Striatabänke ebenso wie in den schmalen Ausstrichstreifen vom Unteren Keuper und Grenzdolomit wieder deutlich genug. Der ganze Südschenkel des im Ettersberge sich aufwölbenden Schichtensattels (von Daasdorf bis Ottstedt) erhält dadurch die Form einer Flexur, die auch äußerlich in den Böschungsverhältnissen des Berghanges mit durchblickt.

Verfolgt man die tiefen Wasserrisse, welche den südlichen Berghang durchfurchen, so erkennt man, daß innerhalb des allgemeinen Schichteneinfalles die Lagerung im einzelnen doch recht viele kleine Störungen aufweist. So fallen die Striatakalke mehrerenorts bergwärts ein. Unter ihnen hervortretende Teile von Mittlerem Muschelkalk verschwinden weiter aufwärts, um höher oben von neuem an die Oberfläche zu kommen. Man möchte hierbei an kleine Sondersättel denken und in ihnen eine Wiederholung jener Faltungsbewegungen erkennen, die ja den nördlichen Außenrand der Einsenkung auch sonst auszeichnen. Doch ist nicht recht zu ermitteln, wohin diese Wellen streichen, und wir sind dadurch im Ungewissen, ob es sich um hercynische, also mit un-

[1]) Auf der geologischen Karte in Fr. Regel's »Thüringen« ist auch die Nordseite des Einsenkungsstreifens durch eine Verwerfung bezeichnet. Eine Erwähnung oder Begründung im Texte finde ich aber nicht. Vermutlich soll sie nur eine schematische Andeutung der dortigen Flexur sein.

serer Einsenkung gleichzeitige Störungen handelt. Wechsel im Streichen wiederholt sich auch sonst noch öfters, es kommt dadurch gelegentlich zu förmlichen Verdrehungen, außerdem sieht man viele kleine Abbrüche und Stauchungen. Hierfür sind nun gewiß nur lokale und auch zeitlich verschiedene, bis zur Gegenwart reichende Ursachen wirksam gewesen, nämlich die Auslaugungen von Gips- und Steinsalzstöcken im Mittleren Muschelkalk, von denen wir ja auch die zahlreichen Erdtrichter (»Teufelslöcher«) herleiten, die über einen großen Teil des Berghanges verteilt sind und so auffällige Erscheinungen an seiner Oberfläche bilden. Daß freilich diese Auslaugungen auch wieder in gewissem Zusammenhang mit den tektonischen Vorgängen stehen mögen, insofern durch die Verbiegungen und Einfaltungen der Schichtenverband gelockert und der Zutritt des Wassers zum Innern erleichtert wurde, kann wohl angenommen werden. Vielleicht darf man dabei auch noch an die Mitwirkung jener im erzgebirgischen Sinne tätigen Bewegungen denken, denen der ONO. streichende Sattel des Kleinen Ettersberges seine Aufwölbung verdankt. Gerade in der Gegend, wo beide Störungssysteme sich kreuzen, zwischen Gaberndorf und Ottstedt, sind ja die Erdfälle und sonstigen Kleinstörungen so gehäuft.

Druckfertig abgeschlossen am 10. März 1916, Druck verfügt am 12. März 1917.

Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins. I.

Von Herrn **G. Dahmer** in Höchst a. Main.

Hierzu Tafel 36—39 und 4 Textfiguren.

Wir besitzen eine vortreffliche Übersicht über den Stand unserer Kenntnis vom Oberharzer Unterdevon und von seiner Fauna im Jahre 1900 in L. BEUSHAUSEN's schöner Monographie über das Devon des nördlichen Oberharzes[1]). Sie fußt in erster Linie auf den Arbeiten der Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt, die hauptsächlich von A. HALFAR und BEUSHAUSEN selbst ausgeführt wurden. — In dieser Abhandlung ist die Gliederung des Kahlebergsandsteins, die BEUSHAUSEN in seiner Dissertation: „Beiträge zur Kenntnis des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna" gegeben hatte, weiter ausgebaut worden. Der Komplex wird in drei Horizonte zerlegt, die unter gewissem Vorbehalt in nachstehender Weise mit dem jüngeren Unterdevon rheinischer Facies parallelisiert werden:

[1]) Ich kürze in der Folge die häufiger zu zitierenden Arbeiten L. BEUSHAUSEN's folgendermaßen ab:

Oberh. Spir. = Beiträge zur Kenntnis des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna. Abh. geol. Spezialk. Preußen, Bd. VI, Heft 1. 1884.

Lam. = Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devons. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 17. 1895.

Devon Oberh. = Das Devon des nördlichen Oberharzes. Ebenda, N. F., Heft 30. 1900.

Harz		Rheinisches Schiefergebirge
Schicht. mit *Spirifer speciosus*		Oberste Koblenz-Schicht.
» » » *paradoxus*	Rammelsberger Schicht.	Obere »
	Schalker Schichten[1])	Koblenzquarzit

Auch seine erste Fossilliste hat Beushausen in der späteren Arbeit erheblich erweitert, allerdings ohne nähere paläontologische Angaben zu machen. Die Zahl der in der Zwischenzeit von 16 Jahren im Kahlebergsandstein neu aufgefundenen Arten war so groß geworden, daß genannter Autor selbst[2]) eine spätere Neubearbeitung der Fauna für erwünscht hielt.

Ich betrachte eine solche abschließende Bearbeitung, die das in sämtlichen Museen niedergelegte Material zu umfassen hätte, nicht als meine derzeitige Aufgabe; ich möchte zunächst nur durch Bekanntgabe einiger paläontologischer Beobachtungen, die ich während einer langjährigen (seit 1901 betriebenen) Sammeltätigkeit im Oberharz machte, dazu beitragen, die Unterlagen für eine solche Neubearbeitung zu vervollkommnen und zu erweitern. Ist doch unsere Kenntnis von der Fauna der rheinischen Koblenzschichten durch eine ganze Anzahl von Einzelbeiträgen in den letzten Jahren wesentlich bereichert worden, während über diejenige des Oberharzer Unterdevons seit 1900 nur gelegentliche Mitteilungen, z. T. in Arbeiten über andere Gebiete eingestreut, vorliegen.

Beushausen's Bearbeitung der Kahlebergfauna wurde dadurch erschwert, daß ihm die meisten Arten, besonders die Zweischaler, nur in vereinzelten und oft recht unvollständigen Exemplaren vorlagen; zudem wurde die Wiedererkennung der schon von A. Roemer beschriebenen Arten, selbst wenn die Originale noch vorhanden waren, durch den Mangel an Vergleichsstücken (z. B. bei *Pleurotomaria tricincta)* oft unmöglich gemacht. Ich habe daher meine wichtigste Aufgabe darin gesehen, zunächst die bereits beschriebenen Arten, sofern ich neues Material von

[1]) Noch treffender wäre vielleicht, wegen der Analogie mit dem rheinischen Vorkommen, die Bezeichnung »Kahlebergquarzit«.

[2]) Devon Oberh., S. 63.

ihnen sammeln konnte, besser zu charakterisieren, sie auf ihre Selbständigkeit zu prüfen und gegen verwandte Formen abzugrenzen. Zu diesem Zweck habe ich die BEUSHAUSEN'schen Originale aus dem Museum der Universität Göttingen, die mir Herr Professor R. WEDEKIND gütigst zugänglich machte, erneut untersucht und mit meinem Material verglichen; ferner habe ich die Sammlung der Königl. Bergakademie Clausthal, die mir Herr Professor A. BODE freundlichst zur Verfügung stellte, in die Bearbeitung hineingezogen. — Mein eigenes rheinisches Vergleichsmaterial, besonders von Nuculiden, ergänzte Herr Professor O. FOLLMANN durch die Zusendung von Stücken aus dem Koblenzer Museum und aus seiner Privatsammlung, und bei der Bestimmung der Trilobiten unterstützten mich Herr und Frau Dr. R. RICHTER in Frankfurt a. M. Den genannten Fachgenossen möchte ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen.

Während der Fertigstellung vorliegender Arbeit richtete die Direktion der Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt die ehrenvolle Aufforderung an mich, auch die Bearbeitung des reichhaltigen neueren Kahlebergmaterials ihres Museums zu übernehmen. Ich habe dieses Material, die schöne Sammlung des Herrn Pastor em. LUDOLF DENCKMANN (und bei dieser Gelegenheit auch die ältere HALFAR'sche Sammlung) in Berlin durchgesehen und konnte feststellen, daß sich eine ganze Anzahl wichtiger neuer Arten darin vorfindet — ist doch in der DENCKMANN'schen Sammlung sogar ein paläontologisch vom übrigen Kahlebergsandstein stark abweichender Horizont vertreten, der an einen äußerst feinkörnigen, gelbbraunen, mit eigenartigen Gastropoden, Zweischalern und Ostracoden (Beyrichien) erfüllten Sandstein vom Giengelsberg gebunden ist, und dessen Fauna nahe Beziehungen zu derjenigen der Remscheider Schichten erkennen läßt. Für die in meiner eigenen Sammlung reich vertretenen Formen, vor allem für die Ctenodontiden und Nuculiden, Myophorien, *Prosocoelus*- und *Cyrtodonta*-Arten, lieferte die Durchsicht des Berliner Materials je-

doch wenig neue Gesichtspunkte; die beiden Aufsammlungen ergänzen einander also sehr gut. In der vorliegenden Arbeit, die sich fast ausschließlich auf mein eigenes Material gründet, habe ich daher meine Beobachtungen an den Berliner Sammlungen nur soweit verwertet, als es der Zusammenhang erforderte; die Besprechung der im Geologischen Landesmuseum vertretenen neuen oder wenigstens für den Oberharz neuen Arten soll später den Gegenstand einer besonderen Abhandlung bilden.

Neue Aufschlüsse sind in den letzten fünfzehn Jahren im Umkreis der Schalke nicht allzuviele entstanden. Steinbruchbetrieb fehlt in diesem Bezirk fast ganz, und bei der Anlage neuer Waldwege oder bei Rodungen sind keine besonders fossilreichen Schichten freigelegt worden. Dafür lieferten einige der alten Fundpunkte noch recht gutes Material; z. B. war es mir möglich, während des niederen Wasserstandes der Kellerhalsteiche in dem außergewöhnlich trocknen Sommer 1911 an den Ufern mit überraschend gutem Erfolg zu sammeln. — Anders liegen die Verhältnisse im Gebiet der Rammelsberger Schichten. Hier sind die fossilführenden Bänke zahlreicher im Gestein verteilt (wenn auch oft von nur geringer Mächtigkeit); ferner besteht wegen der Verwendbarkeit des harten Kalksandsteins zu Straßenbauten etwas Steinbruchbetrieb. Ich konnte daher in diesem Horizont mehrere neue Fundpunkte auffinden. — Über die Fauna der jüngsten Unterdevonschichten unseres Gebiets, der Schichten mit *Spirifer speciosus*, vermag ich hingegen fast gar keine neuen Angaben zu machen. Zwar kann man auf der Halde des Kommunionsteinbruches am Rammelsberg immer noch Handstücke mit dem Leitfossil sammeln, die hier und da auch Trilobitenreste enthalten, doch ist im übrigen zurzeit kein Material vorhanden, das eine erhebliche paläontologische Ausbeute erwarten ließe.

Ich gebe nachstehend eine Übersicht über die wichtigsten neuen und zurzeit noch zugänglichen älteren fossilführenden Aufschlüsse unseres Gebietes.

A. Schalker Schichten.

1. Ost- und besonders Westufer des Oberen Kellerhalsteiches. Zweischalerbänke. Am NW-Ende des Teiches schöne Exemplare der verschiedenen *Prosocoelus*-Arten. Im angrenzenden Waldgebiet des „Schwarzen Hermann" sind die fossilführenden Blöcke, außer den fast ausschließlich mit Crinoidenstielgliedern erfüllten, nicht mehr häufig; *Pterinea costulata* erfüllt in der Nähe der Grumbacher Teiche eine Bank.

2. Wasserriß nordwestlich des (unteren) Schalker Teiches, am Osthang des Kahleberges. Bänke mit Gastropoden, *Cucullella solenoides*, Nuculiden. Relativ häufig sind hier *Myophoria carinata* und *Spirifer auriculatus*.

3. Die Rodungen am Bocksberg in der Umgebung des Aussichtsturmes.

4. Nordwesthang des Schulenberges bei Festenburg. Einzelne fossilreiche Blöcke sind im Wald zerstreut.

B. Rammelsberger Schichten.

5. Die am linken Goseufer entblößten blaugrauen, dickbankig bis dünnplattig abgesonderten Sandsteine mit Kalksandsteinzonen am neuen Harzstieg, unmittelbar vor seiner Einmündung in die Landstraße Goslar — Zellerfeld, gegenüber Kilometerstein 3,6 (Nordosthang der Hohen Kehle)[1]. — Das häufigste Fossil ist *Spirifer subcuspidatus* n. var. *longeincisa*, der, zusammen mit großen Choneten, ganze Bänke erfüllt; auch *Spirifer paradoxus* ist hier häufig. Der gemeinste Zweischaler ist *Pterinea costulata* (von der hier zum ersten Mal auch rechte Klappen gefunden wurden); im übrigen kommen Myophorien, *Prosocoelus* und andere aus den Schalker Schichten bekannte Formen, aber nicht, wie in diesen, angehäuft, sondern mehr vereinzelt und stärker mit Brachiopoden durchmischt, vor. Eine Lage enthält *Orthis tectiformis* n. mut. *kahlebergensis*, in einer glimmerreichen Bank eines sehr fein-

[1]) In der Folge abgekürzt: »Gosetal 3,6«.

körnigen Grauwackenschiefers liegen schöne Exemplare von *Aviculopecten*.

6. Ein für Straßenbauzwecke angelegter Steinbruch (Fig. 1) am neuen Harzstieg, gegenüber Kilometerstein 4,0 der Landstraße Goslar—Zellerfeld (Forstbezirk 133, am O-Hang der

Figur 1.



Rammelsberger Schichten am neuen Harzstieg.

Fundort »Gosetal 4,0«.

Hohen Kehle)[1]. — Den stark gefalteten, äußerst feinkörnigen, hell blaugrauen, auf den Schichtflächen glimmerreichen Grauwackensandstein durchziehen schwarzbraune, hier und da verkieste, mulmige Bänke, die eine reiche Fauna führen. Die bezeichnendsten Arten sind:

[1]) In der Folge abgekürzt: »Gosetal 4,0«.

Murchisonia Nessigi A. ROEM.
Bucanella brevis MAURER
Holopea n. sp.
Pleurotomaria findespinosa n. sp.
Ctenodonta obsoleta GOLDF.
Modiomorpha eximia BEUSH.
„ *bilsteinensis* BEUSH.
Pterinea fasciculata GOLDF. (die hier *Pt. costulata* ersetzt)
Spirifer n. sp.

Die Fundorte Gosetal 3,6 und Gosetal 4,0 repräsentieren, wie ich in meiner späteren Abhandlung eingehender darlegen werde, zwei Unterabteilungen, in die sich die Rammelsberger Schichten gliedern lassen. Das in Gosetal 3,6 aufgeschlossene Glied ist das jüngere; seine Fauna ist charakterisiert durch die Häufigkeit von *Spirifer subcusp.* var. *longeïncisus* und *Sp. paradoxus*, sowie durch das Vorkommen der wichtigsten, auch in den Schalker Schichten vertretenen Zweischaler. Das ältere Glied (Fundort Gosetal 4,0) dürfte die Hauptmasse der Rammelsberger Schichten, deren Mächtigkeit man bisher unterschätzt hat, zusammenzusetzen. Seine Fauna ist gekennzeichnet durch die Häufigkeit der oben genannten Gastropoden, an deren Spitze *Murchisonia Nessigi* steht, und durch das Vorkommen von *Ctenodonta (Koenenia) obsoleta* oder *Ct. Lasii* neben zwei sehr charakteristischen *Modiomorpha*-Arten. Die Fauna dieser älteren Rammelsberger Schichten weicht wesentlich von derjenigen der Schalker Schichten ab, deren Lebewelt also erst in den oberen Rammelsberger Schichten in abgeschwächter Form wiederkehrt. Beide Glieder der Rammelsberger Schichten sind über den ganzen Oberharz zu verfolgen. Sie sind als Kalksandsteine, Grauwackensandsteine oder quarzitische Sandsteine entwickelt; eine irgendwie wesentliche Abhängigkeit der Fauna vom Sediment besteht nicht, die Unterschiede können also nicht facieller Natur sein. Hingegen dürften die Giengelsberger Schichten L. DENCKMANN's eine Lokal-

facies der älteren Rammelsberger Schichten vorstellen, wie ebenfalls später eingehend begründet werden soll.

7. Der schon von Beushausen (Devon Oberh., S. 27) genannte Steinbruch an der NW-Seite des Bocksberges, am Hahnenkleer Weg. In einer fast ganz aus *Spirifer subcuspidatus* (n. var. *longeïncisa* und Übergangsformen zu var. *lateïncisa)* sowie Choneten (mit Stachelröhrchen!) zusammengesetzten Bank finden sich vereinzelte andere Versteinerungen *(Spirifer auriculatus, Athyris sublaevis, Orthothetes umbraculum, Modiomorpha compressa, Pterinea ventricosa, Prosocoelus priscus, Tentaculites scalaris* usw.).

8. Der schon sehr lange als Fundort bekannte kleine Steinbruch vor dem Eingang zum großen Kommunionbruch am Rammelsberg (vergl. Devon Oberh., S. 44 und 55). Die fossilführende Bank ist noch aufgeschlossen, doch sind in dem von zahllosen Crinoidenstielen durchsetzten Gestein die Fossilien meist sehr schlecht erhalten. Auch die unter 5. erwähnten Grauwackenplatten mit Aviculiden kommen hier vor. Am Windeweg ist eine ähnliche fossilführende Bank angeschnitten.

9. Lose Blöcke eines hellgelben, mürben oder auch hellgrauen quarzitischen Sandsteins im Wasserriß des Großen Bärentales. Sie führen im wesentlichen die Fauna von Gosetal 4,0, doch sind Spiriferen viel häufiger. Eine Bank enthält fast nur *Pterinea fasciculata.*

10. Der Wasserriß zwischen Dickekopf und Drecktalskopf und der Abfall des Dickekopfes nach dem Gelmketal. Die Versteinerungen finden sich in einem quarzitischen Sandstein, der lebhaft an das Sediment der Schalker Schichten erinnert, aber ebenfalls die Fauna der älteren Rammelsberger Schichten führt. Bankbildend tritt hier eine auf S. 509 erwähnte neue *Cypricardella*-Art auf, die zu den für diesen Horizont besonders bezeichnenden Zweischalern gehört. Der Fundort wurde von L. Denckmann entdeckt, der auch den unter 9. besprochenen wohl zuerst systematisch ausgebeutet hat. Beide Stellen liefern aber auch jetzt noch gutes Material.

11. Neue Aufschlüsse im anstehenden Gestein, die durch Verbreiterung eines an der Westseite des Giengelsberges, dicht unter dem Kamm herführenden Forstweges entstanden sind. Man findet dort bunte (vorherrschend gelbe oder rote) Sandsteine sowie Grauwacken angeschnitten, die von vereinzelten fossilführenden Bänken durchsetzt sind. Eine dieser Bänke lieferte mir die S. 518 beschriebenen Seesterne, andere enthalten Spiriferen, Gastropoden oder Zweischaler (u. a. eine neue *Dechenia*, die größte Muschel des Kahlebergsandsteins). Auch Beyrichien sind stellenweise häufig. Die Fauna hat aber nichts mit derjenigen der oben als „Giengelsberger Schichten" bezeichneten, von DENCKMANN aufgefundenen Ablagerungen zu tun. Meine bisherigen Funde weisen vielmehr auf ältere Rammelsberger Schichten hin, wie sie in den Fundorten 6, 9 und 10 vertreten sind. — Ganz ähnliche Gesteine mit der gleichen Fauna beobachtete ich auch auf dem Gipfel des Brautsteins und des Gelmkeberges.

Beschreibung der revidierten und der neu aufgefundenen Arten.[1])

Pisces.

Flossenstacheln von Fischen fand ich im Wasserriß nordwestlich des Schalker Teiches und am Fundort Gosetal 3,6. Knochenplatten von Placodermen sind vom Schwarzen Hermann und von Gosetal 4,0 bekannt (Sammlungen DENCKMANN und des Verfassers).

Crustacea.

In allen drei Horizonten des Kahlebergsandsteins ist

---

[1]) Alle Belegstücke befinden sich, falls nichts anderes bemerkt ist, in der Sammlung des Verfassers. — Wenn eine der bereits von BEUSHAUSEN beschriebenen Arten hier nicht erwähnt wird, so bedeutet dies nur, daß ich den vorhandenen Angaben nichts hinzufügen kann.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Homalonotus gigas A. Roem.

in Bruchstücken häufig. Die Beobachtung E. Kayser's[1]), daß diese Art im Harz noch größer wird als im rheinischen Devon, kann ich an der Hand des vorliegenden Materials bestätigen. — Zwei Schwanzschilder jugendlicher Individuen, sowie einen Kopf mit Wangen vom Oberharz habe ich in den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. 67, Taf. II, Fig. 5, 9, 15, 15a abgebildet[2]).

Nach *H. gigas* ist

Cryphaeus rotundifrons Emmer. emend. R. Richter,

also eine Leitform der Oberkoblenzschichten[3]), der wichtigste Vertreter der Trilobiten im Kahlebergsandstein. Er kommt in allen drei Horizonten, hauptsächlich aber in den Rammelsberger Schichten vor.

Die drei nachstehend besprochenen Trilobiten gehören Gattungen an, die im Oberharzer Unterdevon bisher noch nicht bekannt waren.

Dechenella (Basidechenella) cf. **Kayseri** R. Richter.

Vor mehreren Jahren fand ich einen Schwanz von *Dechenella* auf der Halde des großen Steinbruches am Rammelsberge. Dieser Rest, der durch das Vorhandensein eines Kernes von *Spirifer speciosus* auf dem gleichen Gesteinsstück dem Alter nach genau definiert ist, bietet insofern ein ganz besonderes Interesse, als R. Richter die altertümliche Dechenellenuntergattung *Basidechenella*, deren Schwanz durch geringe Zahl der Segmente und gleichstarke Ausbildung von Nahtfurche und Schrägfurche gekennzeichnet ist, als Leitform der *Cultrijugatus*-

[1]) Koch, Monographie der Homalonotusarten des Rheinischen Unterdevons. Abh. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. Bd. IV, Heft 2, S. 47, Anm. 1883.

[2]) G. Dahmer, Ein Häutungsplatz von *Homalonotus gigas* A. R. im linksrheinischen Unterdevon. 1914.

[3]) R. Richter, Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten aus dem rheinischen Schiefergebirge. Vorbericht zu einer Monographie der Trilobiten der Eifel, S. 66. 1909.

Stufe in der Eifel und im Polnischen Mittelgebirge nachwies, ihr Auftreten in gleichaltrigen Schichten des dazwischen liegenden Harzes aber aus Mangel an Material bisher noch nicht mit Sicherheit feststellen konnte[1]). Der einzige Dechenellenrest aus dem Harz, der bisher bekannt war, ist ein von BEUSHAUSEN gefundener Schwanz[2]), dessen Erhaltungszustand weder eine Bestimmung der Untergattung noch eine artliche Kennzeichnung erlaubte.

Auf Anregung des Herrn Dr. RICHTER habe ich nach weiterem Dechenellenmaterial im Oberharz gefahndet, und es gelang mir, noch drei Pygidien aufzufinden. Sie stammen aus dem bekannten, schon von HALFAR untersuchten Profil am Nordufer des ehemaligen mittleren Schalker Teiches[3]), in dem die Schichten mit *Spirifer paradoxus*, die Schichten mit *Spirifer speciosus*, die *Calceola*-Schichten und die Wissenbacher Schiefer in ungestörter Reihe zutage treten. BEUSHAUSEN's Dechenellenrest stammte ebenfalls von hier, ist aber in den *Calceola*-Schichten, die nach der herrschenden Auffassung der Eifler *Cultrijugatus*-Zone entsprechen, gefunden. Die von mir gesammelten Reste kamen in einer tieferen Lage vor, nämlich in einer braunen, aus ganz lose verkitteten Sandkörnern bestehenden Bank, die an der Grenze der Schichten mit *Spirifer paradoxus* und der Schichten mit *Sp. speciosus* ansteht und eine typische Kahlebergfauna führt. Ich fasse sie als oberste Lage der Rammelsberger Schichten auf.

Herr Dr. RICHTER hatte die Freundlichkeit, auch diese Pygidien zu untersuchen und stellte fest, daß sie einer anderen Art angehören als der früher von mir gefundene Schwanz vom Rammelsberg (Unterschiede sind u. a. in der Länge des Schildes und in der Ausbildung des Saumes vorhanden). Sie sind

[1]) R. RICHTER, Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten. I. Die Gattung *Dechenella* und einige verwandte Formen. Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M., Bd. 31, Heft 3, S. 262, 274.

[2]) BEUSHAUSEN, Devon Oberh., S. 96. — R. RICHTER, a. a. O., S. 288.

[3]) BEUSHAUSEN, Devon Oberh., S. 31. — A. BODE, Erläuterungen zu Blatt Zellerfeld, S. 12.

daher von diesem, den ich als *Dechenella (Basidechenella)* cf. *Kayseri* R. Richt. bezeichne, durch die Benennung **Dechenella (Basidechenella)** sp. getrennt zu halten.

Acaste cf. nolens R. Richt.

In der die Reste von *Dechenella* sp. einschließenden Bank an der Grenze der Rammelsberger Schichten und der Schichten mit *Spirifer speciosus* sammelte ich auch zwei Trilobitenköpfe und ein Pygidium, die sich als Vertreter der Gattung *Acaste* erwiesen. Herr Dr. Richter bestimmte die Stücke als *A.* cf. *nolens* R. Richt.

Die Zahl der Fundorte, an denen das Auftreten der früher übersehenen Gattung *Acaste* erkannt wird, ist in ständigem Zunehmen begriffen. Im Hinblick auf die Beziehungen des Kahlebergsandsteins zu den Remscheider Schichten sei darauf hingewiesen, daß auch in diesen durch Frau Dr. Richter eine *Acaste* (Samml. Spriestersbach) nachgewiesen wurde, die nach der vorläufigen Bestimmung nicht zu der mittelrheinischen *A. Henni* R. Richt. gehört[1]).

Die Besprechung der **Ostracoden** des Kahlebergsandsteins soll in der angekündigten späteren Arbeit erfolgen.

Pteropoda.

Tentaculites scalaris Schloth.

1884. *Tentaculites scalaris* Beushausen, Oberh. Spir., S. 42 (dort die ältere Literatur).
1889. » » Kayser, Hauptquarzit[2]), S. 17, Taf. 8, Fig. 7.
1900. » *Schlotheimi* Koken. Beushausen, Devon Oberh., S. 72.

[1]) Hingegen hat sich *Acaste Henni*, wie ich bei dieser Gelegenheit nachtragen möchte, inzwischen in der vor einigen Jahren von mir beschriebenen Fauna der obersten Koblenzschichten von Mandeln bei Dillenburg nachweisen lassen; in meiner Fossilliste von diesem Fundort (Dieses Jahrb., Bd. XXXVI, Teil I, S. 246. 1915) ist also ein entsprechender Zusatz zu machen. Die Fauna von Mandeln enthält demnach die drei wichtigsten leitenden Trilobiten der Oberkoblenzstufe (*Cryphaeus rotundifrons*, *Cr. Kochi* und *Acaste Henni*) neben echten *Proetus*-Arten, die nach dem Mitteldevon hinüberleiten.

[2]) Kayser, Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 1. 1889.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Oberharzer Individuen, die zu dieser Art gestellt wurden, und die hauptsächlich in den Rammelsberger Schichten vorkommen, mit denen des Koblenzquarzits und der rheinischen Oberkoblenzschichten vollkommen übereinstimmen. Bei einigermaßen guter Erhaltung zeigen die Furchen zwischen den Ringeln auf dem Abdruck stets die sehr feine, den Ringeln parallele Streifung, die schon die Gebrüder SANDBERGER beobachtet haben. Die Ringel selbst sind kräftig ausgebildet. *T. scalaris* erreicht auch im Harz bisweilen außergewöhnliche Länge (bis über 4 cm); doch bewegen sich die Individuen im Durchschnitt um das Maß der von KAYSER abgebildeten Stücke. Ein $3^1/_2$ cm langes Exemplar fand ich auch im rheinischen Oberkoblenz (Greenbachtal bei Oberlahnstein); aus dem älteren Unterdevon hat DREVERMANN solche Riesenexemplare beschrieben. Sie als *Tentaculites grandis* F. ROEM. abzutrennen, wie dies manche Autoren tun[1]), halte ich für bedenklich, weil, wie schon DREVERMANN richtig erkannte[2]), die Größe allein kein Kriterium für diese Art ist. Im übrigen reicht aber F. ROEMER's kurze Beschreibung und schematisierte Abbildung seines *T. grandis*[3]) zur Wiedererkennung dieser Art und Abtrennung gegen ähnliche Formen nicht aus.

Tentaculites Roemeri n. sp.

Taf. 36, Fig. 8 und 9.

Vergl. 1884. *Tentaculites alternans* A. ROEMER. BEUSHAUSEN, Oberh. Spir., S. 43.

Eine Tentaculitenart, die nicht die Größe des *T. scalaris* erreicht, ist dadurch charakterisiert, daß die Abstände der Ringel und manchmal auch deren Stärke wechseln. Einer bestimmten Regel ist dieser Wechsel nicht unterworfen. Im häu-

[1]) HERRMANN, Das hercynische Unterdevon in Marburg a. L. Dies. Jahrb., Bd. XXXIII, Teil I, S. 335. 1912.

[2]) DREVERMANN, Die Fauna der Siegener Schichten von Seifen unweit Dierdorf (Westerwald). Palaeontographica, Bd. L, S. 234. 1904.

[3]) F. ROEMER, Über die Auffindung devonischer Versteinerungen auf dem Ostabhange des Altvatergebirges. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. XVII, S. 592, Taf. 17, Fig. 10. 1865.

figsten Fall sind die Ringel paarweise angeordnet, indem je zwei dicht aneinanderstehen und durch einen größeren Zwischenraum von den benachbarten Paaren geschieden sind. Die Ringel eines jeden Paares sind selten gleich stark, meist ist vielmehr ein stärkerer mit einem (nach der Spitze des Gehäuses zu gelegenen) schwächeren vereinigt (Taf. 36, Fig. 9). Andere Exemplare zeigen Gruppen aus je drei Ringeln, auch tritt hier und da einmal ein vereinzelter Ringel an Stelle einer Gruppe (Taf. 36, Fig. 8). Oder aber es sind je ein bis zwei schwächere Ringel jedesmal mit einem stärkeren kombiniert, so daß eine Form entsteht, die Roemer's Definition von *Tentaculites alternans* (Harzgebirge[1]), S. 36, Taf. 10, Fig. 14) entspricht. Da diese aber nur einen Spezialfall vorstellt, muß der an sich sehr treffende Name *T. alternans* durch einen anderen ersetzt werden; ich wähle im Hinblick auf Roemer's Verdienst um die Erkennung der Art die Bezeichnung *T. Roemeri*. Auch die von Beushausen (Oberh. Spir., S. 43, Anm. 2 bei *T. alternans)* erwähnten Formen, bei denen „in gewissen Abständen immer ein oder zwei bedeutend höhere Ringel" auftreten, gehören zweifellos hierher.

Außer den genannten Kombinationen treten auch alle möglichen anderen auf, selbst ziemlich gleichmäßig geringelte Individuen kommen vor. Diese allein sind natürlich von kleinen Exemplaren des *T. scalaris* nicht mit Sicherheit zu unterscheiden; da aber *T. Roemeri* stets gesellig auftritt, wird man wegen der Bestimmung kaum jemals im Zweifel sein.

An der äußersten Spitze der Schalen hören die Regelmäßigkeiten in der Skulpturierung meist auf, und es tritt ein unregelmäßiger Wechsel stärkerer und schwächerer Ringel in verschiedenen Abständen an deren Stelle. Die Zwischenräume zeigen bei guter Erhaltung stets eine feine, den Ringeln parallele Streifung, wie sie auch bei *T. scalaris* vorhanden ist.

Die Steinkerne von *T. Roemeri* lassen nur einzelne beson-

[1]) A. Roemer, Die Versteinerungen des Harzgebirges. 1843.

ders starke Ringel der Schale als entsprechende Erhöhungen erkennen.

Die Art ist sehr verbreitet und tritt bankbildend auf, sowohl in den Schalker Schichten (am Herzberger Weg usw.), als auch in den zersetzten Kalksandsteinen; dort besonders häufig am Schalker Teich, Rammelsberg und am Fundort Gosetal 3,6. (Sammlungen HALFAR und DENCKMANN in Berlin, Goslarer Museum und Sammlung d. Verf.) — Das größte Individuum, das mir bekannt wurde, mißt 15 mm, die Durchschnittsgröße beträgt aber nur etwa 7—8 mm.

T. Roemeri kommt auch im rheinischen Oberkoblenz vor; er erfüllt in zahllosen Exemplaren den zersetzten Kalksandstein mit *Spirifer auriculatus* im Baybachtal bei Burgen a. d. Mosel[1]).

Gastropoda.

Bucanella brevis MAURER.

1886. *Bellerophon brevis* MAURER, Die Fauna des rechtsrheinischen Unterdevons, S. 9.
1903. » (*Oxydiscus?*) *brevis* K. WALTHER, Unterdevon Nassau[2]), S. 47, Taf. 2, Fig. 6.

Diese Oberkoblenzform, die ich mit A. FUCHS als einen extremen Vertreter der *tumidus*-Reihe betrachte, findet sich sehr häufig in den Gastropodenbänken des Fundortes Gosetal 4,0. Die von BEUSHAUSEN (Oberh. Spir., S. 47) als *Bellerophon* sp. beschriebene Oberharzer Art mit unbekanntem Fundort gehört offenbar ebenfalls in die Nähe von *B. brevis*. Die a. a. O. S. 46 geschilderte, ebenfalls unbenannte Art, auf die MAURER hinweist, zeichnet sich zwar auch durch das Fehlen der seitlichen Furchen aus, hat aber keinen zusammengedrückten Rücken; sie entspricht also eher einer Mittelform zwischen *B. brevis* und dem typischen *Bellerophon tumidus* SANDB.

Es sei schließlich noch darauf hingewiesen, daß FUCHS

[1]) Im Gestein der Taf. 36, Fig. 3 und Taf. 37, Fig. 11 abgebildeten Stücke von diesem Fundort sind einige Exemplare zu sehen.

[2]) K. WALTHER, Das Unterdevon zwischen Marburg a. d. L. und Herborn (Nassau). N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. XVII.

eine der *B. brevis* ähnliche Form *(Bellerophon tumidus* Sandb. var. *complanata)*[1]) im rheinischen Unterkoblenz aufgefunden hat.

Pleurotomaria tricincta A. Roem.

Taf. 36, Fig. 2—5.

1855. *Trochus tricinctus* A. Roemer, Beitr. nw. Harzgeb.[2]), III, S. 14, Taf. 3, Fig. 19.
1884. *Pleurotomaria? tricincta* Beushausen, Oberh. Spir., S. 49, Taf. 1, Fig. 11.

Diese Art ist von A. Roemer nicht richtig beschrieben und abgebildet worden; aber auch Beushausen hat die Skulptur des Originals, offenbar aus Mangel an guten Vergleichsstücken, unzutreffend geschildert. Nach seiner Beschreibung, die außerdem durch einen Druckfehler entstellt ist, kann man die Art nicht wiedererkennen.

Roemer's *Trochus tricinctus* ist eine echte *Pleurotomaria;* die besser erhaltenen Stücke zeigen das mit Lunulen verzierte Schlitzband. Sie ist das wichtigste Gastropod des Kahlebergsandsteins und kommt in allen drei Horizonten vor.

Vor einiger Zeit konnte ich die Art auch im rheinischen Oberkoblenz nachweisen. Auf Grund der Bearbeitung dieses besonders gut erhaltenen rheinischen Materials und der zahlreichen Harzer Exemplare, sowie einer erneuten Untersuchung des Originals komme ich zu folgender Definition:

Gehäuse kreiselförmig, rechtsgewunden, mit etwa fünf Windungen. Das Schlitzband liegt unmittelbar oberhalb der Kante, ist von zwei schmalen Kielen eingefaßt und mit sehr dicht stehenden Lunulen verziert. Die sehr flach gewölbte Oberseite der Windungen ist abgestuft, indem jedem Längskiel eine Änderung im Niveauabfall entspricht. Auf der Fläche zwischen Naht und Schlitzband liegen zwei Knotenreihen, von denen die untere im allgemeinen etwas kräftiger ausgeprägt ist als die obere. Die Knötchen einer jeden Reihe sind einerseits unter sich durch

[1]) A. Fuchs, Der Hunsrückschiefer und die Unterkoblenzschichten am Mittelrhein. I. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 79, S. 61, Taf. 13, Fig. 3, 5. 1915.

[2]) A. Roemer, Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges. Dritte Mitteilung. Palaeontographica, Bd. V.

einen Längskiel, anderseits mit den Knötchen der anderen Reihe durch schwach gebogene (manchmal fast geradlinige) Radialstreifen verbunden. Diese Radialstreifen beginnen schon an der Naht, wo sie etwas wulstig sind, und knicken an der oberen Knotenreihe stumpfwinklig nach hinten um. Das schwach rinnenförmig eingesenkte Stück Oberfläche, das die untere Knotenreihe vom Schlitzband trennt, bedecken sie nicht; höchstens sind sie ein wenig über diese Knotenreihe hinaus verlängert und verfließen, ohne die Oberkante des Schlitzbandes zu erreichen[1]). In der Nähe der Mündung werden die Radialstreifen manchmal unregelmäßig und an Stelle der Knoten treten wulstige Verdickungen.

Die Unterseite einer jeden Windung wird von der nächstfolgenden Windung vollständig oder bis auf einen schmalen Streifen überdeckt, das Schlitzband kommt also gerade über die Naht zu liegen. Die Basis ist stärker gewölbt als die Oberseite der Windungen. Ihre Skulptur besteht aus einer deutlichen Längskante und schwachen, unregelmäßigen Anwachsstreifen.

Für den Abstand, der die verschiedenen Längskiele von *Pl. tricincta* voneinander trennt, sind folgende ungefähren Verhältnisse die Regel:

Obere Knotenreihe	bis zu	$^1/_2$	Schlitzbandbreiten	von der Naht	entfernt.
Untere »	etwa	$2^1/_2$	»	» »	ob. Knotenreihe entfernt.
Obere Kante des Schlitzbandes	»	1	»	» »	unt. » »
Kante auf der Basis	»	2	»	» »	unt. Kante des Schlitzbandes entfernt.

Pl. tricincta bildet niedrige und hohe Formen; in den Schalker Schichten und im rheinischen Oberkoblenz überwiegen die niederen. Die Höhe der höheren Exemplare geht nur selten über die des ROEMER'schen Originals hinaus.

Fundorte: Bocksberg, Schwarzer Hermann, Schalker Teich, Rammelsberg usw. Auf einem Handstück aus ROEMER's Zeit

[1]) Nur bei einem außergewöhnlich gut erhaltenen rheinischen Schalenexemplar (Taf. 36, Fig. 2) zeigt das rinnenförmige Stück Oberfläche unter der Lupe eine aus äußerst zarten und dichtstehenden, stark rückwärts gebogenen Radiallinien bestehende Skulptur; bei den Harzer Exemplaren ist sie nie zu erkennen.

in der Clausthaler Sammlung (vom Herzberger Teich) liegen die Abdrücke von acht Exemplaren. Im rheinischen Devon: Baybachtal bei Burgen a. d. Mosel (rechtsseitiges Gehänge in der Nähe der Gesellschaftsmühle), meist große und flache Exemplare. Sie finden sich dort in einem zersetzten Kalksandstein, der neben den gewöhnlichen Oberkoblenzbrachiopoden (*Spirifer auriculatus, Sp. paradoxus* usw.) zahlreiche Myophorien, Nuculiden, *Leiopteria concentrica* A. Roem. und massenhaft *Tentaculites Roemeri* enthält, also deutliche faunistische Beziehungen zum Kahlebergsandstein aufweist. Von dort stammt auch das einzige, Taf. 36, Fig. 2 wiedergegebene Schalenexemplar von *Pl. tricincta*.

Beushausen führt Devon Oberh., S. 73, auch *Pleurotomaria striata* Goldf. vom Oberharz an. Diese Art ist mir nicht zu Gesicht gekommen. Ein mit dem Namen belegter Abdruck in der Halfar'schen Sammlung, auf den sich wahrscheinlich die Angabe gründet, gehört einem schlechten Exemplar von *Pl. tricincta* an.

Pleurotomaria decussata Sandb. n. var. kahlebergensis.

Taf. 36, Fig. 7, 7a.

Vergl. *Pleurotomaria decussata* Sandberger, Verstein. rhein. Schichtensyst. Nassau [1]), S. 196, Taf. 24, Fig. 1—9.

Eine Multicarinate, von der der Steinkern und der zugehörige Abdruck vorliegen, gehört dem Kreise der im Mittel- und Oberdevon verbreiteten *Pleurotomaria decussata* an, deren Typus sie sogar näher steht, als verschiedene der von den Gebrüdern Sandberger unterschiedenen Varietäten.

Die Zahl der erkennbaren Windungen beträgt sechs, da aber die äußerste Spitze des Gehäuses nicht erhalten ist, mögen deren sieben vorhanden gewesen sein, wie bei *Pl. decussata typus*. Das von zwei schmalen Kielen eingefaßte Schlitzband liegt gerade auf der Kante; über ihm liegen noch neun Längskiele, deren Stärke und Abstand voneinander in dem Maße abnimmt, wie sie sich der Naht nähern [2]), unter ihm befindet sich nur

[1]) G. und F. Sandberger, Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, 1850—1856.

[2]) Der neunte Kiel ist gerade noch sichtbar.

noch ein Längskiel, der vom Schlitzband eben so weit absteht wie der erste der über diesem liegenden.

Jede Windung bedeckt die Unterseite der über ihr befindlichen so weit, daß die vereinzelte Kante unter dem Schlitzband gerade an die Grenze zu liegen kommt (also hier und da noch hervorsieht). Das Schlitzband ist in bekannter Weise mit Lunulen verziert, seine Breite ist etwas größer als der Abstand des ersten über ihm liegenden Längskieles von seinem gekielten Oberrand. Die zahlreichen, schwach gebogenen Anwachsringe, die das Gehäuse bedecken, haben etwa die Stärke und den Abstand der in der Nähe der Naht liegenden (schwächeren) Längskiele. Sie bilden mit den Längskielen ein zierliches Gitterwerk, dessen Kreuzungspunkte knotig verdickt sind.

Die Gestalt des Gehäuses entspricht im übrigen ganz derjenigen von *Pl. decussata typus;* die Harzer Varietät, die erste Vertreterin der Art im Unterdevon, zeichnet sich demnach nur durch die abweichende Zahl und Anordnung der Längskiele aus.

Fundort: Rammelsberger Schichten, Bänke mit *Spirifer paradoxus* vom (unteren) Schalker Teich.

Pleurotomaria findespinosa n. sp.

Taf. 36, Fig. 6.

Schale kegelförmig-kreiselig, mit 5—6 Windungen. Die freiliegend gedachte Windung besteht aus drei Teilen: einem sehr schmalen oberen, in einem Winkel von etwa 80° zur Zentralachse stehenden, einem mittleren, der als ein dem Zylinder genäherter Konus die Achse umgibt, und einem unteren, gewölbten, nach der Achse hin schräg einfallenden Teil. Die Berührungslinie zwischen Mittelstück und Oberteil ist abgerundet, ein wenig kiel- oder wulstartig verdickt und mit einem Kranze kräftiger Stacheln verziert, deren Vorderseite durch eine >-förmige Vertiefung ausgehöhlt ist, wodurch sie Schaufelform erhalten. Die Zahl der Stacheln beträgt 6—9 auf dem halben Umgang; oft stehen sie auf den oberen Windungen etwas dichter als auf der letzten. Das sehr schmale, nur auf scharfen

Abdrücken erkennbare Schlitzband liegt auf der Kante, die das Schalenmittelstück mit dem Unterteil bildet. Die übrige Schalenskulptur (auf dem abgebildeten Exemplar nicht erhalten) besteht aus sehr zarten Anwachsstreifen von etwas wechselnder Stärke, die auf dem Schalenmittelstück nahezu geradlinig und parallel der Achse verlaufen. Sie werden in gewissen Abständen durch einzelne verbreiterte und vertiefte Zwischenräume in Gruppen zerlegt, die manchmal ein wenig kulissenartig gegeneinander abgesetzt sind, wodurch die Schalenoberfläche ein runzliges Aussehen bekommt.

Die Mündung ist oval und besitzt keinen kanalartigen Fortsatz an der Vorderseite. Die Innenlippe ist verdickt, im oberen Teil schwielig und dort mit einer kräftigen Falte versehen, die auf die Spindel fortsetzt. Die Außenlippe ist, soweit es sich erkennen läßt, schmal.

Pl. findespinosa bildet in der Regel Formen von der Höhe des abgebildeten Exemplars, doch kommen auch schlankere Individuen vor.

Die interessante Art, die unter den deutschen Unterdevonschnecken keine Verwandte hat, wurde mir zuerst in dem abgebildeten Exemplar aus einem Kalksandsteinblock bekannt, den ich im Gosebett in der Nähe des Gosewasserfalles fand. In anstehendem Gestein beobachtete ich sie am Fundort Gosetal 4,0, im Steinbruch an der Mündung des Schnackentales und am Brautstein in Gesellschaft von *Murchisonia Nessigi* A. Roem. Aus den Schalker Schichten befinden sich zwei Exemplare (vom NO-Abhang des Bocksberges und vom Kahleberg) in der Clausthaler Sammlung. Ihre höchste Entfaltung erreicht die Schnecke in den Giengelsberger Schichten; aus diesem Horizont stammen zahlreiche schöne Exemplare (die aber im Durchschnitt kleiner sind als die von anderen Fundorten bekannten) in der Denckmann'schen Sammlung. — Auch im Goslarer Museum und in der Göttinger Universitätssammlung ist *Pl. findespinosa* vertreten.

Das der Abbildung zugrunde liegende Plastolinpositiv konnte natürlich nicht durch einen einmaligen Abdruck gewonnen werden. Es wurde daher so verfahren, daß die Abdrücke von den Stacheln, deren Hohlräume nur auf dem letzten Umgang noch vollständig erhalten waren, einzeln genommen und dann dem Abdruck des Schalengehäuses angesetzt wurden. Mit unbedeutenden Abweichungen von der Wirklichkeit muß bei diesem Verfahren natürlich gerechnet werden.

Murchisonia Nessigi A. Roem.

Taf. 36, Fig. 1.

1843. *Trochus Nessigi* A. Roemer, Harzgeb., S. 29, Taf. 7, Fig. 15.
1884. *Murchisonia Nessigi* Beushausen, Oberh. Spir., S. 50.

Von dieser Art liefern die vorhandenen dürftigen Literaturangaben kein klares Bild. Roemer's Abbildung der Schale gründet sich offenbar auf einen abgeflachten Abdruck, wie man ihn häufig, besonders an den Exemplaren im Quarzit, beobachtet, und zeigt nicht den im Text erwähnten, scharf hervortretenden Kiel. Dieser bei jungen und mittelgroßen Individuen in der Tat sehr scharf abgesetzte Kiel liegt auf der Kante, entweder in oder unter der Mitte der Umgänge. Daß er nicht immer so niedrig liegt, wie bei dem Originalabdruck, hob schon Roemer selbst und später auch Beushausen hervor. Er wird von zwei fast senkrecht zur Achse stehenden, nach außen etwas konvergierenden und schmalgerundet ineinander übergehenden Spiralflächen gebildet und trägt das schmale Schlitzband, das bei sehr scharfen Abdrücken durch die Lunulenskulptur gekennzeichnet ist.

Die Umgänge von *M. Nessigi* sind konkav, biegen aber oben leicht gerundet nach der scharf eingeschnittenen Naht um. Je nach der höheren oder tieferen Lage der Kante hat man den Gesamteindruck einer konkaven oder einer schwach konvexen Oberseite. Bei jüngeren Exemplaren ist die Unterseite der Windungen am unteren Ende leicht gekantet, und auch die Basis weist eine gerundete Spiralkante auf. Bis zu dieser Kante ist die Basis konkav, darunter schwach gewölbt.

An einem Exemplar vom Fundort Gosetal 4,0 mit teilweise erhaltener Mündung läßt sich feststellen, daß die Innenlippe

umgeschlagen und unten mit einer sanft rückwärts gebogenen, kanalartigen Verlängerung versehen war.

Nur außergewöhnlich günstig erhaltene Abdrücke (aus dem Kalksandstein) lassen auch die Schalenskulptur erkennen. Die Oberfläche war demnach mit zahlreichen, sehr zarten und etwas gebündelten Anwachslinien bedeckt, die auch auf die Basis übergingen, und besaß fast immer als Längsverzierung einen am Oberrand der Umgänge verlaufenden, schwach eingesenkten, bandartigen Saum, über den die Anwachsstreifen, leicht eingeknickt, hinwegsetzten. Eine ganz ähnliche Längsverzierung ist auch bei manchen Exemplaren der mit *M. Nessigi* verwandten mitteldevonischen *Murchisonia angulata* Phill. in meiner Sammlung zu beobachten. Ihr Auftreten bei dieser Art ist schon in der Literatur bekannt, besonders einige der Abbildungen von Goldfuss[1]) und von d'Archiac und de Verneuil[2]) zeigen sie deutlich.

Bei den unteren Windungen sehr alter Individuen von *M. Nessigi* (vergl. Taf. 36, Fig. 1) ist der Kiel stumpf und liegt meist beträchtlich unter der Mitte, der Saum am Oberrande der Windungen wird undeutlich oder verschwindet, und auch die Kante auf der Basis ist nur noch verschwommen angedeutet.

M. Nessigi tritt in den Rammelsberger Schichten bankbildend auf, entweder allein oder in Gesellschaft bestimmter anderer Arten, unter denen in erster Linie die Gastropoden *Bucanella brevis*, *Holopea* n. sp. und *Pleurotomaria findespinosa*, sowie gewisse *Modiomorpha*-Arten (*M. eximia* und *M. bilsteinensis*) und *Ctenodonta obsoleta* zu nennen sind (vgl. S. 449). In den typischen Schalker Schichten findet sie sich anscheinend nur vereinzelt.

In den Giengelsberger Schichten ist *M. Nessigi* durch *Mur-*

---

[1]) Goldfuss, Petrefacta Germaniae, Vol. III, Taf. 172, Fig. 5a, b.

[2]) d'Archiac and de Verneuil, On the fossils of the older deposits in the rhenish provinces. Transact. Geol. Soc. London, 2. Ser., Vol. VI, Taf. 32, Fig. 6, 7. 1842.

chisonia acutecarinata SPRIESTB.[1]) vertreten. Diese Form der Remscheider Schichten steht ihr sehr nahe und ist vielleicht nur als eine besondere Mutation aufzufassen. Sie unterscheidet sich von *M. Nessigi* hinsichtlich der Längsverzierungen, indem bei ihr zwei den Kiel einfassende, lineare Spiralrippen auftreten und dafür die bandartige Längsverzierung am Oberrande der Umgänge, von ganz seltenen Ausnahmefällen abgesehen, fehlt.

Sehr ähnlich der *M. Nessigi* ist ferner *M. Losseni* KAYSER[2]), die sich vielleicht nur durch ihre geringere Größe von ihr unterscheidet. Da die KAYSER'sche Art aber in den Ablagerungen, in denen sie bis jetzt bekannt wurde, klein bleibt und ihre Skulpturdetails nicht so genau bekannt sind, daß ein genauer Vergleich mit der Kahlebergform möglich wäre, möchte ich sie nicht mit dieser vereinigen.

Hingegen ist eine große Schnecke aus den Rammelsberger Schichten, die HALFAR beschreibt[3]) und mit *M. Losseni* vergleicht, zu *M. Nessigi* zu stellen, wie ich durch Untersuchung des im Geologischen Landesmuseum niedergelegten HALFAR-schen Exemplars feststellen konnte.

M. angulata PHILL. aus dem Stringocephalenkalk unterscheidet sich von *M. Nessigi* (und von *M. Losseni)* durch das weniger steil ansteigende Gehäuse und durch das breitere Schlitzband, das zudem auf einem weniger stark abgesetzten Kiel liegt.

Die wichtigste Literatur über die um ***M. angulata*** gruppierten Arten, die »Angulaten«, die natürlich alle in näherer oder entfernterer Beziehung zu *M. Nessigi* stehen, findet sich an nachfolgenden Stellen:

OEHLERT, Descriptions de quelques espèces dévoniennes du département de la Mayenne. Bull. Soc. Étud. scient. Angers. N. Sér., Vol. XVII, S. 77 bis 82. 1887.

---

[1]) SPRIESTERSBACH, Neue oder wenig bekannte Versteinerungen aus dem rheinischen Devon, besonders aus dem Lenneschiefer. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 80, S. 4, Taf. 1, Fig. 2. 1915.

[2]) KAYSER, Hauptquarzit, S. 15, Taf. 8, Fig. 9.

[3]) HALFAR, Über mehrere interessante Petrefakten aus dem Devon des Meßtischblattes Zellerfeld. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. XLI, S. 807. 1889.

Donald, Notes upon some carboniferous species of Murchisonia in our public museums. Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 43, S. 617. 1887.
Kayser, Hauptquarzit, S. 16.
Koken, Über die Entwicklung der Gastropoden vom Cambrium bis zur Trias. N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. VI, S. 369, 370. 1889.
Lotz, Die Fauna des Massenkalks der Lindener Mark. Schrift. Beförd. ges. Naturw. Marburg, Bd. XIII, S. 208, 209. 1900.
Clarke, Early Devonic History of New York. New York State Mus., Mem. 9, Pt. 2, S. 100. 1909.
Liebrecht, Beiträge zur Geologie und Paläontologie des Gebietes um den Dreiherrnstein am Zusammenstoß von Wittgenstein, Siegerland und Nassau. Dieses Jahrb. f. 1911, Bd. XXXII, Teil I, S. 454. 1913.

Lamellibranchiata.

Aviculopecten Jugleri A. Roem.

Taf. 36, Fig. 15.

1843. *Avicula Jugleri* A. Roemer, Harzgebirge, S. 21, Taf. 6, Fig. 4.
1884. » » Beushausen, Oberh. Spir., S. 55, Taf. 2, Fig. 9.
1891. *Aviculopecten Jugleri* Frech, Aviculiden[1]), S. 162, Taf. 17, Fig. 2.
1903. » » K. Walther, Unterdevon Nassau, S. 35.

Neben mehreren linken Klappen fand ich ein Exemplar der bisher noch nicht bekannten rechten Klappe (Steinkern und Abdruck), das ich abbilde. — Es ist sehr schwach gewölbt, fast eben. Vom Wirbel zieht eine schwache Kante zum Hinterrand, die einen flügelartig zusammengedrückten Teil von der mittleren Schalenpartie absondert. Der Vorderrand ist etwas weiter vorgezogen, als man nach Beushausen's Abbildung der Gegenschale erwarten sollte. Doch ist diese gerade am Vorderrande defekt und jedenfalls durch einen weiter nach vorn ausladenden Bogen zu ergänzen, wie er auch bei den übrigen mir vorliegenden, teilweise von dem verstorbenen Professor Beushausen selbst bestimmten linken Klappen vorhanden ist. Auch das von Frech abgebildete Exemplar aus der Clausthaler Sammlung hat eine viel weniger schiefe Gestalt, als der Beushausen-

[1]) Frech, Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Zweischaler. Abh. geol. Spezialk. Preußen, Bd. IX, Heft 3. 1891.

schen Ergänzung entspricht[1]). Die Form des *A. Jugleri* nähert sich aber dadurch derjenigen des *Aviculopecten perovalis* BEUSH.[2]). Beide Arten sind also nahe verwandt; es liegen sogar Formen vor, die man nach den Definitionen mit fast eben so viel Recht zu *A. Jugleri* wie zu *A. perovalis* stellen könnte (Taf. 36, Fig. 16).

Die Skulptur der rechten Klappe von *A. Jugleri* besteht aus ziemlich scharfen Rippen, zwischen die sich schwächere von der Mitte der Schale ab einschieben, sowie aus dichtstehenden, feinen, konzentrischen Anwachsstreifen, die zonenweise verstärkt sind und in wellenförmigen Linien über die Radialstreifen hinwegsetzen. Auf den Ohren sind die konzentrischen Streifen kräftiger als die Radiallinien, die beinahe verschwinden. Am Steinkern sind die Ohren glatt. —

A. Jugleri tritt manchmal bankbildend auf, z. B. am Herzberger Weg, unweit des Auerhahns.

Leiopteria concentrica A. ROEM.

1850. *Pterinea concentrica* A. ROEMER, Beitr. nw. Harzgeb. I[3]), S. 3, Taf. 1, Fig. 4.
1884. » » BEUSHAUSEN, Oberh. Spir., S. 58, Taf. 2, Fig. 8(?), 12.
1884. » *minuta* » Ebenda, S. 60, Taf. 2, Fig. 10.
1891. *Avicula concentrica* FRECH, Aviculiden, S. 53, Taf. 4, Fig. 9a—d.

J. SPRIESTERSBACH hat die Arten aus dem Formenkreise der *Avicula lamellosa* GOLDF. der HALL'schen Gattung *Leiopteria* eingeordnet. Auch *Avicula concentrica* gehört hierher. Die für jene Arten bezeichnenden kleinen Schloßzähnchen[4]) konnte ich bei vier Exemplaren nachweisen.

Auffallend ist bei der Häufigkeit dieser Muschel die große Seltenheit „ausgewachsener" Individuen (BEUSHAUSEN's Abbil-

[1]) Ein extrem schiefes Exemplar würde hingegen A. ROEMER's Zeichnung darstellen; wie weit sie der Wirklichkeit entspricht, läßt sich nicht mehr kontrollieren, da das Original verloren gegangen ist.

[2]) Oberh. Spir., S. 53, Taf. 2, Fig. 6.

[3]) A. ROEMER, Beiträge zur geologischen Kenntnis des nordwestlichen Harzgebirges. 1. Abt. Palaeontographica, Bd. III.

[4]) SPRIESTERSBACH und FUCHS, Die Fauna der Remscheider Schichten. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 58, S. 16. 1909.

dung Taf. 2, Fig. 8). In den Schalker Pelecypodenschichten, in denen die Art sehr häufig ist, bleibt sie stets klein. In den Sandsteinen der Rammelsberger Schichten wird sie hier und da größer und zeigt Neigung, hinsichtlich des Umrisses zu variieren, so daß z. B. Formen entstehen, die der *L. pseudolaevis* Oehl. nahekommen.

Die normale Form und Größe zeigen auch die von Frech abgebildeten Exemplare von *L. concentrica*.

Bei Burgen a. d. Mosel (vgl. S. 460) fand ich die typische, der Frech'schen Definition entsprechende *L. concentrica* auch im rheinischen Devon, und aus den obersten Koblenzschichten von Pepinster in Belgien hat sie Kayser bekannt gemacht[1]).

Pterinea costulata A. Roem.

Taf. 36, Fig. 10—14.

1915. *Pterinea costulata* Dahmer, Mandeln[2]), S. 194; dort die ältere Literatur.

In meiner Abhandlung über die obersten Koblenzschichten von Mandeln habe ich bereits einige nähere Angaben über diese noch wenig bekannte Art gemacht. Das Material, das mir damals aus dem Harz vorlag, hat durch die Ausbeutung des Fundortes Gosetal 3,6 eine ganz wesentliche Bereicherung erfahren; auch fand sich dort die noch unbekannte rechte Klappe. Ich kann daher die Art noch etwas eingehender charakterisieren, als dies bereits geschehen ist.

Die Zahl der Rippen 1. Ordnung auf dem Schalenmittelstück der linken Klappe beträgt in der Regel 12—15, selten nur 10, bei einem Exemplar von der Hohekehl ausnahmsweise 21; zwischen je zwei Rippen erster Ordnung liegt fast regelmäßig eine Rippe zweiter Ordnung, nur selten sind zwei schwächere Rippen eingeschoben. Die unserer Art nahestehende

---

[1]) Kayser, Sur une faune du sommet de la série rhénane, à Pepinster, Goé et Tilff. Ann. Soc. Géol. Belgique, Vol. XXII, S. 186, Taf. 2, Fig. 2—4. 1894—95.

[2]) Dahmer, Die Fauna der obersten Koblenzschichten von Mandeln bei Dillenburg. Dies. Jahrb. Bd. XXXVI, Teil I. 1915.

Pterinea gracilis aus den Remscheider Schichten besitzt nach SPRIESTERSBACH's Abbildung (Remscheid, Taf. 1, Fig. 8) eine größere Zahl von Zwischenrippen, hingegen eine geringere Zahl von Rippen 1. Ordnung, nämlich höchstens 8 (Verstein. rhein. Devon, S. 30). Es wäre denkbar, daß zwischen den beiden Miniaturformen ein ähnliches Verhältnis bestünde wie zwischen *Pterinea fasciculata* und *Pt. costata*. — Auf dem Vorderohr von *Pt. costulata* liegen etwa 4, ebenfalls durch Zwischenrippen getrennte kräftige Rippen erster Ordnung; die zwei (seltener drei) vordersten sind meist ganz besonders verstärkt (Taf. 36, Fig. 10). Diese Eigentümlichkeit ist bereits FRECH aufgefallen und von ihm als Merkmal für die Art angegeben worden. Die 9—12 dichtgedrängten Radialrippen des Hinterohres sind sehr schmal, die wiederum in ganz regelmäßiger Weise eingeschobenen Zwischenrippen dementsprechend äußerst zart. Die dichtstehenden konzentrischen Streifen, die auf der ganzen Schale die Radialskulptur durchkreuzen, sind auf dem Hinterohr mindestens ebenso stark wie die Radialstreifen, mit denen sie ein zierliches Gitterwerk bilden.

Während bei fast allen linken Klappen der Steinkern deutlich die Seitenzähne erkennen läßt, konnten nur an zwei Exemplaren die Schloßzähne beobachtet werden. Sie bestehen in der rechten Schale aus einem gerundet hufeisenförmigen Zahn, der einen kurzen (knopfförmigen?) Zahn umschließt und hinter dem sich noch ein schräggestellter Schloßzahn befindet. Das Schloß stimmt also mit demjenigen von *Pt. gracilis* SPRIESTERSB. (Remscheid, Taf. 1, Fig. 12) überein.

Von der rechten Klappe liegen zwei Kerne mit den zugehörigen Abdrücken vor. Sie ist schwach gewölbt; außer zwei einander zugeneigten und oben miteinander verbundenen Schloßzahngruben sind zwei Leistenzähne zu erkennen, die die tiefe Grube für den Leistenzahn der Gegenklappe umschließen (Taf. 36, Fig. 11). — Die Skulptur der rechten Klappe besteht aus sehr zarten Anwachsstreifen, die nur auf dem oberen Teil des Hinterflügels von fünf Radialrippen gekreuzt werden.

— Die amerikanische *Pterinea fasciculata* Goldf. var. *occidentalis* Clarke aus den Dalhousie beds ist demnach von *Pt. costulata* zweifellos verschieden, denn ihre rechte Klappe[1]) ist auf der ganzen Fläche mit kräftigen Radialstreifen versehen. — Auch die Frage, ob *Pt. costulata* nur eine verkümmerte *Pt. fasciculata* vorstellt, wie Beushausen ursprünglich annahm, dürfte mit der Auffindung der gewölbten rechten Klappe endgültig in verneinendem Sinne entschieden sein.

Auf die weiteren Unterschiede gegen *Pt. fasciculata*, die auch im Kahlebergsandstein (Gosetal 4,0, Herzberg usw.) auftritt, habe ich in meiner oben zitierten Abhandlung schon hingewiesen. Meinen dortigen Angaben ist noch hinzuzufügen, daß ein wichtiges Kennzeichen für *Pt. costulata* der außergewöhnlich große und stark gewölbte Vorderflügel ist. Welche Dimensionen er mitunter annimmt, zeigt Taf. I, Fig. 14. Nur *Pt. gracilis* besitzt das gleiche Merkmal (vgl. besonders Spriestersbach, Remscheid, Taf. 1, Fig. 6).

Cyrtodonta declivis A. Roem.

Taf. 37, Fig. 7, 8.

1843. *Lucina declivis* A. Roemer, Harzgeb., S. 25, Taf. 6, Fig. 19.
1855. *Pterinea* » » Beitr. nw. Harzgeb., III, S. 11, Taf. 3, Fig. 5.
1884. *Cyrtodonta declivis* Beushausen, Oberh. Spir., S. 69, Taf. 3, Fig. 5.
1884. » *Kayseri* » ebenda, S. 71, Taf. 3, Fig. 4.
1891. » *declivis* Frech, Aviculiden, S. 131, Taf. 4, Fig. 2.
1891. » *orbicularis* Frech, ebenda, S. 132, Taf. 4, Fig. 3.
1915. » *declivis* Dahmer, Mandeln, S. 209.

Von dieser nicht seltenen Art liegt mir ein außergewöhnlich reiches Material vor. Die Exemplare variieren im Umriß ziemlich stark; zwischen den beiden Extremen: der schrägen, gestreckten *Cyrtodonta Kayseri* Beush. und der fast kreisrunden *C. orbicularis* Frech sind alle erdenklichen Übergänge vorhanden. Die gestreckte Gestalt der schon von Frech eingezogenen *C. Kayseri* (Taf. 37, Fig. 8) ist indes nicht, wie dieser

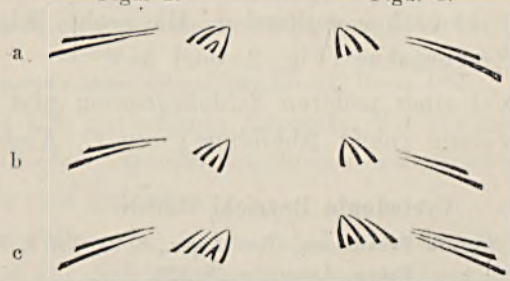
[1]) J. M. Clarke, Devon. Hist. New York, Pt. 2, S. 27, Taf. 4, Fig. 3—5. — Vergl. auch Dahmer, Mandeln, S. 196.

Autor vermutete, auf Verdrückung zurückzuführen; die gewöhnlichste Gestalt der *C. declivis* ist sogar die einer Mittelform zwischen var. *Kayseri* und der mehr rundlichen, Oberh. Spir., Taf. 3, Fig. 5 abgebildeten Form. Das in FRECH's Aviculiden, Taf. 4, Fig. 2 wiedergegebene Exemplar kommt diesem Durchschnittstyp sehr nahe.

Für *C. orbicularis* gibt FRECH neben dem kreisförmigen Umriß die geringere Schalendicke und die dementsprechend etwas schwächere Ausbildung des Schlosses als Kennzeichen an. Aber auch dieses Merkmal ist nicht konstant, wie mein Material erkennen läßt; so hat z. B. das von mir auf Taf. 37, Fig. 7 abgebildete Exemplar von *C. declivis* den Umriß des Originales von *C. orbicularis*, aber ein stärkeres Schloß. *C. orbicularis* ist daher ebenfalls mit *C. declivis* zu vereinigen.

Da über die Ausbildung des Schlosses bei *C. declivis* (und *C. Kayseri)* in der Literatur noch Unklarheit besteht (vgl. FRECH, Aviculiden, S. 132, mit BEUSHAUSEN, Oberh. Spir., S. 72), habe ich dieses an einer größeren Zahl von Exemplaren untersucht.

Figur 2. Figur 3.



Schematische Darstellung des Schlosses von Cyrtodonta declivis A. Roem.

Fig. 2c und 3c geben das Schloß des von BEUSHAUSEN beschriebenen Exemplares wieder.

Seine wesentlichen Bestandteile sind danach in der linken Klappe (Fig. 2) zwei nach vorn gerichtete, sich umfassende Hufeisenzähne und ein hinter dieser Gruppe gelegener, ein-

facher schräger Schloßzahn. Die beiden Schenkel des inneren Hufeisenzahnes können zu einem einzigen verschmelzen. Leistenzähne sind bei den von mir untersuchten Exemplaren immer zwei vorhanden.

In der rechten Klappe (Fig. 3) liegt ein Hufeisenzahn, der in den Raum zwischen den beiden Hufeisenzähnen der Gegenklappe eingriff; er umschließt einen kurzen, einfachen Zahn, der sich in den inneren Hufeisenzahn der linken Klappe einsenkte. Für den Fall, daß dessen Schenkel aber miteinander verschmolzen sind, also keine Zahngrube mehr umschließen, fehlt auch der kurze Zahn in der rechten Klappe. Hinter dem Hufeisenzahn der rechten Klappe liegen ein bis zwei einfache Schloßzähne, auf dem hinteren Schloßrand zwei bis (selten) drei Leistenzähne.

Das Schloß von *C. declivis* zeigt, wie dies anscheinend allen Cyrtodonten eigentümlich ist, Neigung zur Variation, läßt aber immer noch die geschilderten Grundbestandteile erkennen. So ist z. B. bei dem von Beushausen (S. 69) beschriebenen Exemplar der innere Hufeisenzahn der linken Klappe nur teilweise zu einem einfachen Zahn verschmolzen, auch sind zwei hintere Schloßzähne vorhanden. Die rechte Klappe zeigt entsprechende Gegenzähne (Fig. 2c und 3c).

Das Beispiel einer anderen Schloßvariation gibt desselben Autors Beschreibung (nicht Abbildung) von *C. Kayseri*.

Cyrtodonta Beyrichi Beush.

1884. *Cyrtodonta Beyrichi* Beushausen, Oberh. Spir., S. 70, Taf. 3, Fig. 2, 3.
1891. » » Frech, Aviculiden, S. 131.

Auch diese Art zeigt Schwankungen in der Form des Umrisses, doch sind sie nicht so stark wie bei *C. declivis*. Daß der Grad der Querverlängerung und der Verbreiterung der Schale nach hinten nicht immer gleich ist, lassen schon die beiden Abbildungen Beushausen's erkennen.

Das etwas schwächere Schloß stimmt hinsichtlich der Anordnung der Zähne mit demjenigen von *C. declivis* im wesent-

lichen überein, doch haben die Hufeisenzähne nicht ausgesprochene Spitzbogenform wie bei jener Art, sondern sind mehr oder weniger vollkommene Halbkreise (nur selten ist durch einen Knick die Spitze angedeutet). Für den Fall, daß die Schenkel des inneren Hufeisenzahnes verschmelzen, entsteht demgemäß auch kein stäbchenförmiges, sondern ein rundliches, knopfförmiges Gebilde.

Das Schloß der von BEUSHAUSEN beschriebenen linken Klappe ist etwas komplizierter ausgestaltet als gewöhnlich: der vordere Schenkel des inneren Hufeisenzahnes ist gespalten, ferner sind drei hintere Schloßzähne vorhanden, deren letzter ebenfalls teilweise gespalten ist.

C. Beyrichi ist etwas seltener als die vorher beschriebene Art und wie diese auf die Schalker Schichten beschränkt. Die Oberstadtfelder *C. dunensis* DREVERM.[1]) ist nach meiner Ansicht den von FRECH beschriebenen *Cyrtodontopsis*-Arten weit näher verwandt als unserer Harzer Art.

Modiomorpha ovata BEUSH.

Taf. 37, Fig. 4.

1884. *Myoconcha ovata* BEUSHAUSEN, Oberh. Spir., S. 66, Taf. 2, Fig. 16.
1884. » *elegans* » » » S. 66, Taf. 2, Fig. 19.
1900. *Modiomorpha ovata, elegans* BEUSHAUSEN, Devon Oberh., S. 74.

Es hat sich ein schönes Exemplar der linken Klappe in den quarzitischen, *Spirifer lateïncisus* enthaltenden Sandsteinen des Bocksberges gefunden.

Die Ausfüllung der Grube für den starken Zahn der Gegenklappe ragt auf dem Steinkern als walzenförmiger Zapfen mit stark gerauhter Oberfläche auf; er ist schräg nach vorn und unten gerichtet und von zwei schmalen, in der Mitte parallelen und an den Enden einander zugebogenen Furchen umrahmt, die zwei ebensolchen Zähnen in der Schale entsprechen.

[1]) DREVERMANN, Die Fauna der Unterkoblenzschichten von Oberstadtfeld bei Daun in der Eifel. Palaeontographica, Bd. IL, S. 85, Taf. 10, Fig. 7—9. 1902.

Eine rechte Klappe, sowie das Fragment einer anderen linken fand ich am Schwarzen Hermann.

Das Original von *Modiomorpha elegans* Beush. ist nur ein großes, am Unterrand defektes Exemplar von *M. ovata;* jene Art ist also einzuziehen.

Modiomorpha compressa A. Roem.

Taf. 37, Fig. 1—3.

1855. *Myoconcha? compressa* A. Roemer, Beitr. nw. Harzgeb. III, S. 11, Taf. 3, Fig. 7.
1884. *Myoconcha* » Beushausen, Oberh. Spir., S. 65, Taf. 2, Fig. 18.
1900. *Modiomorpha* » » Devon Oberh., S. 74.

Diese Art ist in der Literatur noch nicht korrekt abgebildet worden, so daß ich meine hierher gehörigen Stücke erst durch Vergleich mit dem Roemer'schen Original identifizieren konnte. Von diesem Original gebe ich eine neue Abbildung (Taf. 37, Fig. 1), die seine wahre Gestalt zeigt. Es ist am Vorder- und Unterrand unvollständig, und zwar war die Schale schon vor der Einbettung in den devonischen Meeresschlamm korrodiert, wie man das in den Schalker Schichten häufig beobachtet.

Da auch die vorhandenen Beschreibungen von *M. compressa*, vor allem sofern sie den Bau des Schlosses betreffen, nicht ganz die wirklichen Verhältnisse wiedergeben, lasse ich hier eine erneute vollständige Definition der Art folgen.

Schale mäßig gewölbt, *Modiola*-artig, stark querverlängert, nach vorn und hinten verschmälert. Wirbel klein, in der Nähe des Vorderrandes gelegen, etwas nach vorn übergebogen. (Die Ausfüllung auf dem Steinkern läßt dies nicht immer erkennen.) Vom Wirbel geht zur Hinterecke eine abgerundete, schwach gebogene Kante, vor der eine breite, flache Depression zu dem etwas eingezogenen Unterrande verläuft. Entlang dieser Kante ist die Schale am stärksten gewölbt. Schloßrand einen gleichmäßig geschwungenen Bogen bildend; nur im vorderen Teil verdickt, bei ausgewachsenen Individuen (Taf. 37, Fig. 1) stark, bei jugendlichen oder halbwüchsigen Individuen (Taf. 37, Fig. 2), die sich auch durch etwas stärkere Schalenwölbung von den älteren unterscheiden, nur wenig. Vorderrand kurz ab-

gerundet; hinterer Schloßrand und Unterrand stoßen in einer abgerundeten Ecke zusammen.

Das Schloß der linken Klappe ist in folgender Weise gebaut. Zwei schräg nach vorn und etwas nach unten gerichtete, schmale und scharfe Zähnchen, die in der Mitte parallel laufen, aber oben und unten einander zugebogen und an den Enden miteinander verwachsen sind, umschließen die Grube für einen wesentlich dickeren, elliptisch-walzenförmigen Zahn der Gegenklappe (eine ganz ähnliche Gruppierung weist auch *M. ovata* auf). Hinter den beiden schmalen Zähnen liegt außerdem noch eine längere, ebenfalls sehr schmale und scharfe schloßzahnartige Leiste, die dem vorderen Schloßrand ungefähr parallel verläuft. Sie ist von den beiden anderen Zähnen durch eine nach hinten keulenförmig verbreiterte Grube getrennt und griff tiefer als jene in die Gegenschale ein. — Dieser eigentümliche Schloßbau ist an den drei Kernen der rechten Klappe in meiner Sammlung sowie an einem Clausthaler Exemplar sehr gut und immer in ganz gleicher Weise erhalten (Taf. 37, Fig. 2a). An ROEMER's Original jedoch ist der Schloßrand gerade da abgebrochen, wo die zahnartige Leiste liegen müßte; auf ROEMER's Abbildung ist aber auch das übrige Schloß ganz irreführend dargestellt, wie schon BEUSHAUSEN hervorhob.

Der knopfförmige vordere Adduktor liegt am äußersten Vorderende, ist tief eingesenkt und hat eine gerauhte Oberfläche; der hintere ist sehr flach. Der Schalenabdruck ist glatt; sehr schwache Anwachsstreifen mögen vorhanden gewesen sein.

Fundorte. Einen sehr guten Steinkern mit Abdruck fand ich in den Rammelsberger Schichten am NW-Hang des Bocksberges, in dem Seite 450 genannten Steinbruch am Hahnenkleer Weg. Auf einem Handstück der Clausthaler Sammlung vom Herzberger Teich, dessen Fundortsbezeichnung von ROEMER's Hand herrührt, befindet sich ein Kern in Gesellschaft von Gastropoden. Aus den Schalker Schichten, denen das Original entstammt, besitze ich Steinkerne von den Fundorten

1 und 2 (vgl. S. 447)[1]). Auch in der Göttinger Sammlung und in der Sammlung Denckmann in Berlin ist die Art vertreten.

Modiomorpha eximia Beush.

Taf. 36, Fig. 17—20.

1884. *Modiomorpha eximia* Beushausen, Oberh. Spir., S. 63, Taf. 2, Fig. 17.

Diese interessante Art findet sich, zusammen mit *M. bilsteinensis* Beush., sehr häufig in schönen Exemplaren am Fundort Gosetal 4,0 und an anderen Aufschlüssen in den älteren Rammelsberger Schichten. Ich habe mehrere rechte und linke Klappen isoliert und kann daher Beushausen's Angaben über die Art in wesentlichen Punkten ergänzen. Sie ist, unter Anlehnung an die Angaben des Autors, folgendermaßen zu definieren.

Schale langgestreckt, das vorspringende Vorderende verschmälert und spitz zulaufend (Beushausen's Ergänzung des Originals ist richtig). Die Wirbelausfüllung auf dem Steinkern, die nicht immer erhalten ist, bildet einen spitzen, nach vorn gerichteten Zapfen, der etwa am Ende des vorderen Drittels des Kernes liegt (Taf. 36, Fig. 20). Schloßrand wenig gebogen, mit mehreren parallelen Furchen zur Aufnahme des Ligamentes versehen.

Der Bau des Schlosses weicht von dem der meisten *Modiomorpha*-Arten etwas ab, doch halte ich es nicht für angebracht, auf diese Abweichungen hin eine neue Untergattung zu gründen. — Das Schloß der linken Klappe besteht aus einem kräftigen, pyramidenförmigen, längsgerieften Zahn (an Beushausen's Original nicht erhalten), der sich schräg nach vorn und oben aus dem Schloßfeld heraushebt und mit einer plattenförmigen, ausgehöhlten Verlängerung nach vorn versehen ist. — Das Schloß der rechten Klappe setzt sich zusammen aus einem starken, kommaförmig gebogenen, kantigen, mit der Spitze nach vorn gerichteten Zahn, der bei geschlossener Schale den

[1]) Bei dem Exemplar, das ich Taf. 37, Fig. 3, abgebildet habe, liegt das Schloß frei, weil die Wirbelpartie des Kernes durch Krystallisation zerstört ist. Hierdurch erscheint aber auf der Photographie die Verdickung der Schloßplatte beträchtlicher, als sie es in Wirklichkeit ist.

pyramidenförmigen Zahn der linken Klappe von hinten und oben her umfaßte, und aus einem davor liegenden kurzen Zahnstummel, der sich in die ausgehöhlte vordere Verlängerung des pyramidenförmigen einlegte.

Der vordere Muskeleindruck hat ungefähr die Gestalt einer liegenden Ellipse, befindet sich dicht am Vorderrande, ist groß, ziemlich tief eingesenkt und hat eine stark gerauhte Oberfläche, so daß seine Ausfüllung auf dem Steinkern das Aussehen eines verkleinerten Pfirsichkernes bekommt. Über ihm liegt ein starker, hakenartig gekrümmter Fußmuskeleindruck und darüber noch ein sehr kleiner, rundlicher von normaler Gestalt, beide mit gerauhter Oberfläche. Der hintere Adduktor ist nicht mit Sicherheit zu erkennen.

Vom Wirbel ziehen auf dem Steinkern eine oder mehrere gerundete Kanten diagonal nach hinten, vor denen jedesmal eine Depression liegt; diese ist besonders stark vor der mittelsten, manchmal allein vorhandenen Kante ausgeprägt. Die Schalendicke war also ungleichmäßig.

Die Furchen auf dem verdickten Schloßrand, die zur Befestigung des Ligamentes dienten, gehen bis zur Stelle der größten Schalenbreite. Von hier zieht sich der Hinterrand herab, der mit starkem Bogen in den in der Mitte eingezogenen, nach hinten bogig verlaufenden Unterrand übergeht. Die Wölbung der Schale ist in der Nähe des Schloßrandes am beträchtlichsten.

Die Skulptur besteht aus sehr schwachen, bündelförmig gruppierten Anwachsstreifen.

Wie mir Herr J. SPRIESTERSBACH in Remscheid nach Besichtigung meiner Stücke freundlichst mitteilte, kommt *M. eximia* auch in den Remscheider Schichten an der Neyetalsperre vor.

Ctenodonta (Koenenia) obsoleta GOLDF.

Vergl. Taf. 36, Fig. 18.

1824—44. *Nucula obsoleta* GOLDFUSS, Petref. Germ., Bd. II, S. 151, Taf. 124, Fig. 6.
1909. *Ctenodonta obsoleta* SPRIESTERSBACH, Remscheid, S. 31, Taf. 3, Fig. 15—17; dort auch eine kritische Übersicht über die ältere Literatur.
1915. » » » Verstein. rhein. Devon, S. 46.

Von dieser bisher aus dem Kahlebergsandstein noch nicht bekannten Form besitze ich mehrere Steinkerne und Abdrücke aus den Gastropodenbänken von Gosetal 4,0. Sie stimmen mit Spriestersbach's Beschreibung, durch die die Art gut abgegrenzt worden ist, vollkommen überein.

Auch von *Ctenodonta (Koenenia) Lasii* A. Roem.[1]) liegt mir ein reiches Material, das einen Vergleich ermöglicht, vor. Diese der *Ct. obsoleta* nahe verwandte Form unterscheidet sich von ihr nach Spriestersbach's und meinen Beobachtungen durch die bedeutendere Größe und Querausdehnung, sowie durch den langsameren Abfall des hinteren Schloßrandes. Diese Merkmale geben *Ct. Lasii* einen anderen Habitus, indem ihre Kerne einen mehr rechteckigen, diejenigen der *Ct. obsoleta* einen der Ellipse oder dem sphärischen Dreieck genäherten Umriß zeigen. Obgleich aber die beiden Formen in ihren Extremen recht verschieden aussehen, ist es nicht möglich, eine absolut scharfe Grenze zwischen ihnen zu ziehen; ich möchte daher *Ct. Lasii* nur als Mutation der Goldfuss'schen Art betrachten. — Man kann vielleicht die Regel aufstellen, daß im Harz *Ct. Lasii* in den quarzitischen Gesteinen (sowohl der Schalker wie der Rammelsberger Schichten), *Ct. obsoleta* hingegen in den aus zersetztem Kalk hervorgegangenen heimisch ist. Beide sind Begleiter von *Murchisonia Nessigi* (vgl. S. 449).

In den weißen Pelecypodenschichten der Schalke kommt nur *Ct. Lasii*, und zwar als Seltenheit, vor.

In den Giengelsberger Schichten findet sich, in Begleitung von *Murchisonia acutecarinata*, massenhaft eine neue Mutation der *Ct. obsoleta*, die sich durch eine eigenartige Schalenskulptur auszeichnet. Es treten nämlich neben den zarten Anwachsstreifen noch kräftige, in ganz regelmäßigen Abständen angeordnete, konzentrische Rippen auf der Schalenfläche vor den Kielen auf. Diese Abart, von der zahlreiche Exemplare in der Denckmann'schen Sammlung sowie im Goslarer Mu-

[1]) Beushausen, Oberh. Spir., S. 73, Taf. 3, Fig. 6, 7.

seum niedergelegt sind, gedenke ich später bei der Bearbeitung der Giengelsberger Fauna näher zu beschreiben.

Ctenodonta laevis Beush.

Taf. 37, Fig. 9, 9a.

1884. *Ctenodonta laevis* Beushausen, Oberh. Spir., S. 75, Taf. 3, Fig. 10.

Zur Ergänzung von Beushausen's Figur gebe ich die Abbildung eines außergewöhnlich gut erhaltenen Exemplars dieser Art aus den Rammelsberger Schichten von der Hohen Kehle. Es läßt erkennen, daß die Schale am Hinterende nicht so stark verschmälert ist, als man nach der Beschreibung und Abbildung des Originals, das am Hinterende noch etwas im Gestein steckt, annehmen müßte. Auch ist die Wölbung des neugefundenen Exemplars stärker als bei dem vor der Mitte etwas eingedrückten Original. — Jugendformen von *Ct. insignis* Beush. sind durch das stärker verschmälerte Hinterende, den aufwärts (nicht nach vorn) gerichteten, kleinen Wirbel und den schwächeren vorderen Adduktor zu unterscheiden. Zum Vergleich bilde ich auf Taf. 37, Fig. 10, eine junge *Ct. insignis* ab.

Ctenodonta arenacea Beush.

1843. *Sanguinolaria elliptica* A. Roemer, Harzgebirge, S. 26, Taf. 6, Fig. 27.
1884. *Ctenodonta* » Beushausen, Oberh. Spir., S. 73, Taf. 4, Fig. 24.
1895. » *subelliptica* d'Orbigny sp., Beushausen, Lam., S. 76, 77.
» *arenacea* Beushausen, Lam., S. 505 (Nachträge).
1900. » » » Devon Oberh., S. 74.
1913. » » » Leidhold, Quarzite von Berlé[1]), S. 354.

Von dieser großen Form ist die Schalenskulptur noch nicht beschrieben. Ein Abdruck vom oberen Kellerhalsteich, der durch einen typischen Steinkern von den Dimensionen des Originals legitimiert wird, zeigt, daß die Schale glatt war oder höchstens sehr zarte Anwachsstreifen aufwies, die in dem Sandstein nicht erhalten geblieben sind. Roemer's Angabe: „Schale . . . konzentrisch schwach gerunzelt" bezieht sich zweifellos nicht

[1]) Leidhold, Die Quarzite von Berlé in Luxemburg. N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. XXXVI.

auf eine Skulptur, wie sie die Kerne der gestreiften Ctenodontiden zeigen; auch läßt weder seine noch Beushausen's Abbildung eine solche erkennen. — Die Art findet sich nach Leidhold auch im Quarzit von Munshausen in Luxemburg, zusammen mit anderen taxodonten Zweischalern.

Ctenodonta (Palaeoneilo) Bartlingi A. Roem.

Taf. 38, Fig. 1—5.

1843. *Crassatella Bartlingi* A. Roemer, Harzgeb., S. 24, Taf. 6, Fig. 17.
1850. *Cardinia* » d'Orbigny, Prodrome[1]) I, S. 76.
1852. » » A. Roemer, Beitr. nw. Harzgeb., II, S. 107.
1884. *Palaeaneilo? Bartlingi* Beushausen, Oberh. Spir., S. 77.
1884 *Palaeaneilo obovata* » ebenda, S. 80, Taf. 3, Fig. 17.

Die weitaus häufigste Vertreterin der gestreiften Ctenodontiden in den Pelecypodenschichten war schon A. Roemer bekannt. Seine „*Crassatella*" *Bartlingi* ist ein Abdruck dieser Art, die mir in zahlreichen Exemplaren aller Altersstufen vorliegt. Ein Steinkern ist Beushausen's *Palaeaneilo obovata*. Ihr Autor konnte diesen Zusammenhang nicht erkennen, da ihm ein größeres Material fehlte und das Original seiner *P. obovata*, wie ich durch die Untersuchung des Göttinger Originals feststellen konnte, am Vorderende vor der Zahnreihe abgebrochen ist (wie z. B. auch das von mir Taf. 38, Fig. 2 abgebildete). Der Vergleich mit vollständigen Kernen ergibt, daß das fehlende Stück weit beträchtlicher ist, als Beushausen annahm, seine Figur also durch einen weiter nach vorn ausladenden Bogen ergänzt werden muß. Auch das etwas unvollständige Hinterende des Originals ist auf der Zeichnung nicht ganz richtig wiedergegeben, es ist etwas breiter.

Die Beschreibung der *Ctenodonta Bartlingi* hat, unter Anlehnung an Beushausen's Angaben über *P. obovata*, nach meinen Untersuchungen folgendermaßen zu lauten:

Schale dreieckig-eiförmig, meist etwas über doppelt so lang als hoch, manchmal aber auch etwas kürzer (Roemer's Ori-

[1]) d'Orbigny, Prodrome de Paléontologie universelle des animaux mollusques et rayonnés.

ginal), mit vor der Mitte liegendem, vorragendem Wirbel, vor dem eine stets deutlich erhaltene, im oberen Teil tief eingesenkte Leiste liegt. Vorn ist die Schale vorgezogen, in breitem Bogen abgerundet; nach hinten senkt sich der obere Rand allmählich nach der Basis zu. Der Steinkern ist am Hinterende, der Schalenform entsprechend, abgeflacht und durch eine schwach gebogene Linie schräg abgestumpft. Basis flach-geschwungen, vorn zum Vorderrand breit aufgebogen. Schale ziemlich stark gewölbt, der Wirbel über den Schloßrand herübergekrümmt. Der gebogene Schloßrand zeigt etwa 15 Zähnchen vor und etwa 33 hinter dem Wirbel; sie nehmen nach den Enden der Zahnreihe hin erheblich an Stärke zu.

Die Außenseite der Schale zeigt die für die *Palaeoneilo*-Arten bezeichnende Gestalt (ROEMER, Harzgeb., S. 24; BEUSHAUSEN, Oberh. Spir., S. 76, 77). Die Skulptur besteht aus konzentrischen Rippen, die den Biegungen des hinteren Unterrandes entsprechend zweimal geknickt sind, und zwischen denen sehr feine Intermediärstreifen liegen. Die Zahl der konzentrischen Rippen schwankt zwischen 14 und 25[1]), gewöhnlich beträgt sie 14—17. Zu einer Zerlegung der Art geben diese Verschiedenheiten in der Berippung der einzelnen Exemplare keine Veranlassung, da es nicht möglich ist, Grenzen zu ziehen, und weil die zu den Abdrücken gehörenden Steinkerne völlig übereinstimmen. Solche Skulpturvariabilität ist ja auch nicht außergewöhnlich; bewegt sich doch z. B. bei der amerikanischen *Palaeoneilo muta* HALL[2]) die Zahl der konzentrischen Rippen zwischen etwa 12 (a. a. O. Fig. 25) und 35 (a. a. O. Fig. 29). Sowohl bei dieser Art wie bei *Ct. Bartlingi* sind es vorzugsweise die kleinen Individuen, die eine geringere Zahl von Rippen haben.

---

[1]) Taf. 38, Fig. 2a. — Zwei Abdrücke in der DENCKMANN'schen Sammlung zeigen nur neun Rippen; da die zugehörigen Kerne fehlen, kann ich nicht mit Sicherheit entscheiden, ob *Ct. Bartlingi* vorliegt.

[2]) HALL, Palaeontology of New York, Vol. V, Part 1, Lamellibranchiata, S. 337, Taf. XLIX, Fig. 25—32.

Nahe verwandt mit *Ct. Bartlingi* ist von Harzer Arten *Ct. trigona*. Von Arten des rheinischen Devons steht ihr wohl *Ct. primaeva* Steining.[1]) am nächsten. Zwar ist von dieser Art noch kein Abdruck beschrieben, doch lassen die Form des Steinkerns und die darauf erkennbaren Andeutungen konzentrischer Streifung die Skulptur der *Ct. Bartlingi* vermuten. Auch der gestreckte Typus von *Ct. Eschbachiani* Spriestersb.[2]) ist mit unserer Art zu vergleichen. Er hat einen etwas mehr gerundeten Umriß, anscheinend auch geringere Wölbung, ferner weniger Schloßzähne, viel schwächere Muskeleindrücke ohne Schwiele und eine andere, aus schärferen und durchschnittlich weniger zahlreichen Rippen (8—12) bestehende Schalenskulptur.

Ctenodonta (Palaeoneilo) trigona Beush.

Taf. 38, Fig. 6, 6a, 7.

1884. *Palaeaneilo? attenuata* Beushausen, Oberh. Spir., S. 81, Taf. 3, Fig. 14.
1888. *Ctenodonta trigona* » Lam. Unterdevon[3]), S. 219, Anm.

Das Original dieser Art ist ein sehr schlecht erhaltener Steinkern aus den hellbraunen, weichen Sandsteinen, die am NW-Hang des Bocksberges anstehen (Rammelsberger Schichten). Das Hinterende ist defekt und die Wirbelpartie fehlt fast ganz. Immerhin reicht die Erhaltung des Originals zur Wiedererkennung der Art aus, und der Vergleich ergibt, daß von den mir vorliegenden *Ctenodonta*-Arten drei Exemplare (zwei vom oberen Kellerhalsteich, eines aus den Rammelsberger Schichten des Auerhahns) ohne Zweifel derselben Form angehören. Sie steht *Ct. Bartlingi* außerordentlich nahe, läßt sich

[1]) Beushausen, Lam., S. 79, Taf. 5, Fig. 28—30 u. Taf. 8, Fig. 13.

[2]) Spriestersbach und Fuchs, Remscheid, S. 28, Taf. 3, Fig. 8—10. — Der gerundete Typus wäre, da Übergänge zu dem gestreckten nach des Autors Angabe fehlen, bei der etwas engeren Fassung des Artbegriffs im Sinne Beushausen's wohl mit einem besonderen Namen zu belegen. Nach Spriestersbach's Abbildung a. a. O. Taf. 3, Fig. 11, 12, weicht er von dem langgestreckten doch recht wesentlich ab. Man kann sagen, daß er zu diesem im gleichen Verhältnis steht wie *Ct. curta* zu *Ct. Bartlingi*.

[3]) Beushausen, Über einige Lamellibranchiaten des rheinischen Unterdevons. Dies. Jahrb. f. 1888 (1889).

aber von ihr unterscheiden durch den fast geraden Unterrand (der auf der Abbildung des Originals übrigens nicht ganz richtig gezeichnet ist) und die etwas anderen Symmetrieverhältnisse, die der mehr nach oben gerichtete Wirbel und die vor ihm liegende, schräg nach vorn gerichtete, lange Leiste hervorbringen. Auch verjüngt sich *Ct. trigona* etwas rascher nach hinten zu und ist im Durchschnitt etwas kürzer als *Ct. Bartlingi*.

Ctenodonta (Palaeoneilo) Roemeri Beush.

1884. *Palaeaneilo Roemeri* Beushausen, Oberh. Spir., S. 82, Taf. 4, Fig. 15.
1900. *Ctenodonta* » » Devon Oberh., S. 74.

Die Selbständigkeit dieser Art ist nicht über jeden Zweifel erhaben. Ich habe das von A. Roemer's Hand als *Nucula tumida* etikettierte Original (Nr. 367) aus der Sammlung des Kgl. Oberbergamts in Claustal erneut untersucht. Es ist ein am Hinterende zerbrochener Kern einer *Ctenodonta* aus dem Kreise der *Ct. Bartlingi*. Was auf Beushausen's Abbildung als hinterer Unterrand und als Hinterrand gezeichnet ist, ist in Wirklichkeit Bruchstelle. Die Schale war in vollständigem Zustand etwas länger und der Unterrand war mindestens nicht so stark gekrümmt, als man nach der Abbildung annehmen muß. Auch die abgebrochene Wirbelspitze ist in dieser Figur nicht ganz richtig ergänzt; sie war, wie auch im Text angegeben wird, nach vorn gerichtet. Durch den breiten Wirbel und die dreieckige Gestalt der Schale gewinnt die am Hinterende ergänzt gedachte *Ct. Roemeri* viel Ähnlichkeit mit *Ct. trigona*, von der sie sich eigentlich nur durch den scheinbar geschwungenen Unterrand unterscheidet. Sollte dieser ursprünglich geradlinig und nur an den Enden aufgebogen gewesen sein (was wohl möglich, aber nicht mehr festzustellen ist), so wäre *Ct. Roemeri* mit *Ct. trigona* zu vereinigen.

Ctenodonta (Palaeoneilo) curta Beush.

Taf. 38, Fig. 8—10.

1855 *Nucula polyodonta* A. Roemer, Beitr. nw. Harzgeb. III, S. 12, Taf. 3, Fig. 8.
1884. *Palaeaneilo brevis* Beushausen, Oberh. Spir., S. 79, Taf. 3, Fig. 13.

1884. *Palaeaneilo? polyodonta* Beushausen, ebenda, S. 82, Taf. 3, Fig. 19.
1888. *Ctenodonta curta* Beushausen, Lam. Unterdevon, S. 219, Anm.
Vergl. auch 1895. *Ctenodonta* cf. *curta* Beushausen, Lam., S. 90, Taf. 7, Fig. 31.

Von dieser Art haben sich drei sehr gute Exemplare in den Rammelsberger Schichten von Gosetal 3,6 gefunden. Auch aus den Sandsteinen des Bocksberges und des Schwarzen Hermann liegen mir Exemplare vor. Neben der kurzen Gestalt ist für diese Art recht bezeichnend der spitze, erheblich über den Schloßrand überragende Wirbel, sowie der große und verhältnismäßig tief eingesenkte vordere Muskeleindruck, den eine kurze, aber deutliche Schwiele stützt. Die Schale ist mittelmäßig gewölbt. Die Schalenskulptur der einzelnen Exemplare ist etwas verschieden, da die konzentrischen Rippen manchmal enger (wie bei dem Original), manchmal weiter auseinander stehen. Im letzteren Fall (Taf. 38, Fig. 8a) sind sie besonders scharf, so daß die Skulptur an diejenige mancher Varietäten von *Ct. Eschbachiana* Spriestb. (vgl. S. 482) erinnert. Auch die wohl bei allen Harzer *Palaeoneilo*-Arten vorhandene Intermediärstreifung ist gut zu erkennen. Zu einer Abtrennung verschiedener Formen auf Grund der Skulpturverschiedenheiten liegt hier ebensowenig eine Veranlassung vor, wie bei *Ct. Bartlingi*.

Als *Palaeoneilo? polyodonta* registriert Beushausen im „Oberh. Spir." einen von A. Roemer als *Nucula polyodonta* beschriebenen Zweischaler; in seiner zweiten Fossilliste[1]) führt er jedoch diese Art nicht mehr auf. Ich habe Roemer's Original aus der Clausthaler Sammlung untersucht und mit meinen Ctenodontiden verglichen: es stellt einen Steinkern von *Ct. curta* vor, dessen Hinterende ein wenig defekt und dessen äußerste Wirbelspitze abgebrochen ist. Der typische, große vordere Muskeleindruck (den auch schon Roemer in Beschreibung und Abbildung hervorhebt) und die kurze Schwiele sind deutlich zu sehen. Ich gebe in Taf. 38, Fig. 9 eine Photographie zur Ergänzung von Beushausen's Zeichnung. Wohl erkennbare Spuren konzentrischer Streifung auf dem Kern deuten die Schalen-

[1]) Devon Oberh., S. 72—78.

skulptur an. — Eigentlich müßte ja nun die Bezeichnung *Ct. curta* dem älteren, ROEMER'schen Namen Platz machen; da die Muschel aber unter BEUSHAUSEN's treffendem Namen in der Literatur nun einmal eingeführt ist, und dieser Autor sie ja auch zuerst näher charakterisiert hat, wird man zweckmäßig seinen Namen beibehalten.

Ctenodonta (Palaeoneilo) oblongata BEUSH.

1884. *Palaeaneilo elongata* BEUSHAUSEN, Oberh. Spir., S. 80, Taf. 3, Fig. 18.
1888. *Ctenodonta oblongata* » Lam. Unterdevon, S. 219, Anm.
non 1913. » » » KEGEL, Katzenelnbogen[1]), S. 76.

Meine anfänglichen Zweifel an der Selbständigkeit dieser Art, die durch die wiederholte Auffindung sehr ähnlich aussehender, senkrecht zur Höhenrichtung verdrückter Individuen von *Ct. Bartlingi* hervorgerufen wurden, sind behoben worden durch die Untersuchung des Originalkernes der Göttinger Sammlung. Sein eigenartiger Umriß, seine dicke Wirbelausfüllung und die breite davorliegende Leiste sind sicher ursprünglich und daher typische Merkmale. Ein gutes Exemplar meiner Sammlung von Festenburg stimmt in diesen Punkten auch vollkommen mit dem Original überein.

Eine von W. KEGEL mit *Ct. oblongata* identifizierte Art aus dem Taunusquarzit hat indes mit der Harzer Form nichts zu tun, denn sie hat eine glatte Schale, während *Ct. oblongata* nach BEUSHAUSEN's Beschreibung mit konzentrischen Rippen versehen ist.

Ctenodonta (Palaeoneilo) hercynica BEUSH.

Taf. 38, Fig. 11.

1884. *Ctenodonta hercynica* BEUSHAUSEN, Oberh. Spir., S. 76, Taf. 3, Fig. 12.
?1913. » » KEGEL, Katzenelnbogen, S. 77, Taf. 4, Fig. 6.
non 1915. » *hercynica?* SPRIESTERSBACH, Verstein. rhein. Devon, S. 47, Taf. 13, Fig. 14—19.

Von dieser Art besitze ich einen ganz typischen Steinkern mit dem zugehörigen Schalenabdruck vom Bocksberg.

[1]) KEGEL, Der Taunusquarzit von Katzenelnbogen. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 76. 1913.

Die Kennzeichen des Steinkerns hat Beushausen angegeben; die Schalenskulptur war bisher unbekannt. Sie besteht aus konzentrischen, ziemlich scharfen Rippen, die an einer vom Wirbel zur Hinterecke der Schale laufenden scharf markierten Kante umgeknickt und an einer noch weiter hinten liegenden, schwächer ausgeprägten Kante wieder zurückgebogen sind, wie dies auch bei *Ct. Bartlingi* und den verwandten Formen zu beobachten ist. Die Zahl der konzentrischen Rippen beträgt bei dem mir vorliegenden Exemplar etwa 18.

Eine ähnliche Skulptur besitzt eine von Spriestersbach unter Vorbehalt mit *Ct. hercynica* vereinigte Art aus den Remscheider Schichten. Sie unterscheidet sich aber hinsichtlich der Skulptur insofern von der Harzer Form, als die konzentrischen Rippen an einer stumpf gerundeten Kante umbiegen; man wird also die beiden Arten ebenso wenig vereinigen dürfen, wie etwa die rheinische *Ct. lamellosa* Bsh.[1]) und die Harzer *Ct. occulta* oder *curta*, denn diese unterscheiden sich nach Beushausen durch das gleiche Merkmal. Ich schlage für die Remscheider Art den Namen *Ctenodonta Spriestersbachi* vor.

Auch die von mir aus dem rheinischen Devon beschriebene *Ct. nassoviensis*[2]) steht aus genanntem Grunde der Art aus den Remscheider Schichten näher als der *Ct. hercynica*. In der Skulptur stimmt sie — entgegen meiner früheren Angabe[3]) — sogar vollkommen mit jener überein, ist aber durch die andern a. a. O. von mir angegebenen Merkmale zu unterscheiden.

Inwiefern die von anderen Autoren (vgl. Kegel, Katzenelnbogen, S. 77) als *Ct. hercynica* aufgeführten Zweischaler nun nach der Auffindung des Abdrucks dieser Art ihr noch zuzurechnen sind, entzieht sich meinem Urteil; soweit nur Stein-

---

[1]) Beushausen, Lam., S. 89, Taf. 7, Fig. 34 u. 35.

[2]) Dahmer, Mandeln, S. 217, Taf. 8, Fig. 9—11.

[3]) Diese wurde durch einen Druckfehler in den Korrekturbogen der damals noch im Druck befindlichen Arbeit von Spriestersbach veranlaßt; dort waren nämlich »sehr unregelmäßige« statt »sehr regelmäßige« konzentrische Rippen als Skulptur der *Ct. hercynica?* Spriestersb. angegeben.

kerne vorliegen, ist natürlich eine sichere Bestimmung überhaupt nicht möglich.

Ich beobachtete *Ct. hercynica*, die bisher nur aus den Schalker Schichten bekannt war, auch in den zersetzten Kalksandsteinen der Umgebung von Goslar.

Die Oberharzer Arten der Gattung Nucula.

Die Bestimmung devonischer Nuculiden ist eine sehr schwierige Aufgabe und ohne große Übung und, ich möchte sagen ohne ein gewisses paläontologisches Taktgefühl, vielfach gar nicht auszuführen. Nicht nur, daß die Arten sich zum Teil sehr ähnlich sehen und dazu noch variieren, sie nehmen auch je nach der Art der Erhaltung verschiedene Form an. So bekommen die scharfen Kerne in zersetzten Kalken infolge des stärkeren Hervortretens der Muskeleindrücke, der schärferen Umgrenzung der Wirbelausfüllung oft einen anderen Habitus als die in Sandstein, Grauwacke oder Schiefer eingebetteten Kerne der gleichen Art (man vergleiche z. B. meine Abbildungen von *Nucula grandaeva* Taf. 38, Fig. 16 u. 17). Hierbei sehe ich von dem Einfluß der Verdrückung ganz ab.

Ich habe nun unter Benutzung des reichen Materials der Koblenzer Sammlungen SCHWERD und FOLLMANN, des Clausthaler Museums und meiner eigenen Sammlung aus dem Harzer und dem rheinischen Devon eingehend geprüft, welche Arten im Harz vorkommen und welches ihre wirklich typischen Merkmale sind. Ich bin hinsichtlich der Gruppierung dieser Arten zu Anschauungen gekommen, die von den bisherigen zum Teil wesentlich abweichen.

Nucula grandaeva GOLDF.

(einschließlich **Nucula grandaeva** GOLDF. var. nov. **elongata.**)

Taf. 38, Fig. 12—23, 26.

1824-44. *Nucula grandaeva* GOLDFUSS, Petref. Germ., Bd. II, S. 150, Taf. 124, Fig. 3.
(?) 1843. » *tumida* A. ROEMER, Harzgeb., S. 24, Taf. 12, Fig. 30.
» *Krachtae* » in coll. Clausthal.
1884. » » BEUSHAUSEN, Oberh. Spir., S. 85, Taf. 4, Fig. 7, 12.

1884. *Nucula tumida* Beushausen, Oberh. Spir., S. 84, Taf. 4, Fig. 13 (wahrscheinlich nicht Fig. 14).
» *kahlebergensis* » Oberh. Spir., S. 85, Taf. 4, Fig. 8, 9.
1895. » *grandaeva?* » Lam., S. 45, Taf. 4, Fig. 17, 18.
» *hercynica* » » S. 48.
» *lodanensis?* » » Taf. 4, Fig. 14.
1900. » *kahlebergensis*, *tumida*, cf. *grandaeva*, *hercynica* Beushausen, Devon Oberh., S. 75.

Die vorstehende Synonymik zeigt, welche Schwierigkeiten der Bestimmung von Nuculiden in den Weg treten, solange nur vereinzelte und dazu oft noch unvollständige Individuen vorliegen.

Die Angaben, die Goldfuss über seine *Nucula grandaeva* macht, lauten folgendermaßen: „Diese kleinen Steinkerne haben einen gerundet-dreiseitigen Umriß, fast in der Mitte liegende, hohe, spitzige Wirbel und eine rechtwinklig gebogene Schloßlinie mit ungefähr 15 hohen und starken Zähnen. Die Schwiele des hinteren Muskeleindruckes ist beträchtlich groß. Kommt im Harz und bei Ems in der Grauwacke vor."

Mit dieser Beschreibung und der zugehörigen Abbildung stimmen die gerundeten Individuen der häufigsten Nuculide des Kahlebergsandsteins aufs beste überein; da Goldfuss zudem selbst den Harz als Fundort angibt, kann kein Zweifel bestehen, daß ihnen der Name *N. grandaeva* zukommt. Diese gerundeten Individuen sind aber wiederum durch eine stetige Reihe von Übergangsformen mit der langgestreckten *Nucula hercynica* Beush. verknüpft. — Das Extrem auf der anderen Seite ist die beinahe kreisförmige *N. kahlebergensis* Beush. (Taf. 38, Fig. 12 und 13), die noch etwas mehr gerundet ist als das Original von *N. grandaeva*, aber mit dieser ebenfalls vereinigt werden muß.

Für die querverlängerte Abart schlage ich, da eine Bezeichnung als var. *hercynica* keinen Sinn haben würde, den Namen *N. grandaeva* var. *elongata* vor. Sie ist abgebildet Taf. 38, Fig. 17—20 und 22.

Als Übergangsformen zwischen der gerundeten und der verlängerten Varietät von *N. grandaeva* sind zu betrachten:

Das von BEUSHAUSEN Oberh. Spir., Taf. 4, Fig. 8 abgebildete Exemplar von *N. kahlebergensis*, dessen Ähnlichkeit mit *N. hercynica* a. a. O. Taf. 4, Fig. 7, 12 ja schon recht auffallend ist, ferner das GOLDFUSS'sche Original, das aber dem gerundeten Typ nähersteht, und schließlich die von mir Taf. 3, Fig. 14, 15, 16 und 21 wiedergegebenen Individuen, die nur eine kleine Auswahl aus den vorliegenden Zwischenformen darstellen.

Die Originale von *N. hercynica* scheinen, nach den Abbildungen zu urteilen, nicht nur wegen ihrer Querausdehnung, sondern auch wegen der anderen Form des Schloßrandes von *N. kahlebergensis* verschieden zu sein. Dies kommt aber daher, daß es sich bei *N. hercynica* um Kerne handelt, deren Schloßpartie ganz oder fast ganz fehlt.

Schwankungen hinsichtlich der Länge, wie sie in vorliegendem Fall beobachtet wurden, kommen bekanntlich auch bei anderen Nuculiden vor, z. B. bei *Nucula Lieseri* SPRIESTERSB.[1]). Natürlich darf man derartige Formen nur dann vereinigen, wenn sich keine Grenze zwischen ihnen ziehen läßt.

Es liegen Anhaltspunkte dafür vor, daß *N. grandaeva* auch die Art ist, die A. ROEMER mit seiner *Nucula tumida* gemeint hat. Seine Beschreibung, die ja maßgebender ist als seine oft verzeichneten Abbildungen, paßt recht gut auf eine *N. grandaeva* von mittlerer Querausdehnung. Die starke Wölbung, die großen und zahlreichen Schloßzähne und andere Merkmale, die ROEMER angibt, sind typisch für die GOLDFUSS'sche Art; daß ROEMER nur schwache Muskeleindrücke beobachtet hat, wird, da es sich offenbar um ein Exemplar aus dem Sandstein handelte, jedenfalls nur mit dem Erhaltungszustand zusammenhängen. Keinesfalls kann der *kahlebergensis*-Typ der *N. grandæva* bei seiner Häufigkeit A. ROEMER entgangen sein; findet sich doch in der Clausthaler Sammlung ein Handstück mit Fundortsangabe von ROEMER's Hand, auf dem sich diese Form (Taf. 38, Fig. 12) neben der var. *elongata* befindet. Auch der

[1]) SPRIESTERSBACH, Verstein. rhein. Devon, Taf. 13, Fig. 1—4.

Umstand, daß Beushausen bei Roemer's Originaletikette in Clausthal eine *Ctenodonta (Roemeri* Beush.) vorfand, die leicht mit *N. grandaeva* zu verwechseln ist, spricht für meine Annahme.

Beushausen hat, da das Original von *N. tumida* selbst nicht aufzufinden war, im Oberh. Spir. zwei andere Steinkerne mit Vorbehalt als *N. tumida* angesprochen. Sein Exemplar Taf. 4, Fig. 13 ist, wie der Vergleich ergibt, nur ein Kern von *N. grandaeva*, dessen Randsaum nicht vollständig erhalten ist. Die Schalenpartie zwischen Mantellinie und Unterrand ist nämlich sehr flach und bricht leicht ab; bei zweiklappigen Kernen ist sie überhaupt kaum jemals ganz erhalten. Den Zweischaler a. a. O. Taf. 4, Fig. 14 möchte ich jedoch, falls er überhaupt bestimmbar ist, eher mit *Nucula lodanensis* vergleichen (siehe unten). Daß Beushausen bei der Festlegung des Begriffes der *N. tumida* etwas frei vorgegangen ist, hat schon E. Kayser in seinem Referat über den „Oberh. Spir." (N. Jahrb. f. Min. 1885, Bd. II, S. 96) hervorgehoben. Es wird nichts anderes übrig bleiben, als den Namen *N. tumida* A. Roem. überhaupt einzuziehen, da es unmöglich ist, einen klaren Begriff damit zu verbinden.

Auch die in der Schausammlung des Koblenzer Museums befindlichen, von Schwerd schon als *N. grandaeva* etikettierten Formen der rheinischen Oberkoblenzschichten der Umgebung von Koblenz gehören in der Tat dieser Art an, und zwar ist sowohl der gerundete, kurze, als auch der gestreckte Typus unter ihnen vertreten. Sie stammen von Laubach und vom Feldberg bei Oberlahnstein; ich selbst fand je einen Kern im Greenbachtal und im Dörrbachtal (Taf. 38, Fig. 22). Ferner gehören die von Beushausen (Lam., S. 45, Taf. 4, Fig. 17, 18) mit Vorbehalt zu *N. grandaeva* gestellten Nuculiden aus dem rheinischen Devon zweifellos wirklich hierher. Die kleine Abweichung von der Goldfuss'schen Zeichnung hinsichtlich des Wirbels, die Beushausen Anlaß zu Bedenken gab, klärt sich so auf, daß bei manchen Individuen der Wirbel tatsächlich fast

ganz symmetrisch gebaut ist (z. B. Taf. 38, Fig. 14, 15, 17), wie bei dem GOLDFUSS'schen Original (daher auch die anfängliche Verwechselung von *N. hercynica* mit *N. Krachtae*), bei anderen aber etwas ungleichmäßiger begrenzt ist; an der Identität dieser Stücke ist aber im übrigen nicht zu zweifeln. — Der von BEUSHAUSEN frageweise als *N. lodanensis* bezeichnete Zweischaler Lam., Taf. 4, Fig. 14, ist ebenfalls ohne Zweifel nur ein unvollständiger Kern von *N. grandaeva* var. *elongata*, wie der Vergleich mit meinen Abbildungen Taf. 38, Fig. 15, 17, ergibt. BEUSHAUSEN's rheinische *N. tumida* endlich (Lam., S. 56, Taf. 4, Fig. 10) könnte eine Jugendform von *N. grandaeva* sein; keinesfalls gehört sie zu *N. Krachtae*, wie KEGEL[1]) vermutet.

Auf Grund vorstehender kritischer Betrachtungen und der eigenen Beobachtungen komme ich zu nachstehender Definition für *N. grandaeva*.

Schale dreiseitig-oval, stark gewölbt. Zwischen fast kreisrunden Individuen *(N. kahlebergensis)* oder gerundet-dreiseitigen *(N. grandaeva* s. str.) und querverlängerten, nach hinten etwas verschmälerten *(N. hercynica)* sind alle Übergänge vertreten. Die nach oben oder (meist) ein wenig nach hinten gerichteten, zugespitzten, mehr oder weniger symmetrisch begrenzten Wirbel liegen bei den kurzen Exemplaren nicht weit vor der Mitte, bei den verlängerten etwa am Ende des vorderen Schalendrittels oder Schalenviertels. Vorderrand kurz abgerundet, ein wenig vorgezogen, Unterrand stark geschwungen, in einer gleichmäßig abgerundeten Ecke in den Hinterrand übergehend. Der breite, gebogene Schloßrand ist unter einem stumpfen Winkel (der bei den kurzen Formen einem rechten sehr nahe kommt) geknickt und weist etwa 15 kräftige, V-förmig geknickte und tief in die Gegenschale eingreifende Zähne auf. Von diesen stehen etwa 5—7 vor, 9—10 hinter der Ligamentgrube; die vier vordersten und hintersten sind we-

[1]) KEGEL, Katzenelnbogen, S. 71.

sentlich kräftiger als die übrigen. Der vordere Muskeleindruck, der nur selten (Taf. 38, Fig. 17) zu erkennen ist, ist wenig eingesenkt, klein und von dreiseitig-gerundeter Gestalt. Über ihm bemerkt man auf den besten Kernen von Laubach und vom Dörrbachtal noch einen sehr schmalen und langgestreckten vorderen Fußmuskeleindruck. Der hintere Adduktor ist groß, ziemlich tief eingesenkt und durch eine breite Schwiele vom Wirbel getrennt. Sein Aussehen ist sehr charakteristisch; er gleicht einem nach hinten gerichteten, schräg an den Kern angelehnten Schildchen. Auch über ihm befindet sich ein kleiner Fußmuskeleindruck, der kreisrund und sehr tief ist (Taf. 38, Fig. 22). Die zwischen Mantellinie und Schalenrand liegende Partie des Steinkernes ist deutlich abgeflacht (Taf. 38, Fig. 13, 15). — Die Skulptur besteht aus zarten, dichtstehenden Anwachsstreifen. Man kann sie aber nur auf scharfen Abdrücken erkennen.

Vorkommen: Ungemein häufig in den Schalker, seltener in den Rammelsberger Schichten; im rheinischen Devon an den von Beushausen sowie von mir angegebenen Fundpunkten der Oberkoblenzschichten.

Eine mit *N. grandaeva* verwandte Form des älteren Unterdevons ist wohl die leider nur in schlechter Erhaltung bekannte *N. decipiens* A. Fuchs[1]) der Unterkoblenzschichten und des Hunsrückschiefers. Fuchs hat mit ihr die von Beushausen Lam., Taf. 4, Fig. 14 abgebildete *N. lodanensis?* vereinigt, doch erscheint mir diese Form schon im Hinblick auf den Fundort (Daleiden) besser bei *N. grandaeva* untergebracht.

Nucula cf. lodanensis Beush.

Taf. 38, Fig. 24, 25.

Vergl. 1884. *Nucula tumida* Beushausen, Oberh. Spir., Taf. 4, Fig. 14a, b.

Bei einer Anzahl von Kernen und Abdrücken einer Nuculide, die mit *N. grandaeva* zusammen vorkommt, fällt der Hinterrand ziemlich geradlinig ab, auch ist der Unterrand etwas weniger geschwungen und das Hinterende stärker verjüngt als bei den

[1]) A. Fuchs, Der Hunsrückschiefer und die Unterkoblenzschichten am Mittelrhein. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 79, S. 46, Taf. 10, Fig. 12—17.

typischen Exemplaren dieser Art. Für die genannten Stücke trifft BEUSHAUSEN's Definition der rheinischen *N. lodanensis*[1]) zu, auch stimmen sie mit den Vergleichsexemplaren, die mir besonders vom Feldberg bei Oberlahnstein vorliegen, gut überein. Wenn ich sie trotzdem nicht vorbehaltlos der rheinischen Art zurechne, so geschieht dies, weil die Möglichkeit, daß doch nur etwas abweichende Formen der zur Variation neigenden *N. grandaeva* vorliegen, meiner Ansicht nach nicht ganz ausgeschlossen ist. Ich habe einige dieser Stücke als *N.* cf. *lodanensis* abgebildet; auch der von BEUSHAUSEN Oberh. Spir., Taf. 4, Fig. 14a, b, abgebildete Kern gehört dazu.

Eine Entscheidung über die beste Eingruppierung dieser Formen ist um so schwieriger zu treffen, als *N. lodanensis* an sich schon *N. grandaeva* nahesteht, was sich schon daraus ergibt, daß BEUSHAUSEN selbst einen Kern (Lam. Taf. 4, Fig. 14), der offenbar *N. grandaeva* var. *elongata* vorstellt, als *N.* cf. *lodanensis* bestimmt hat.

Nucula Krachtae A. ROEM.

Taf. 38, Fig. 29.

1843.	*Nucula Krachtae*	A. ROEMER,	Harzgeb., S. 23, Taf. 6, Fig. 10.
non 1884.	» »	BEUSHAUSEN,	Oberh. Spir., S. 85, Taf. 4, Fig. 7, 12.
1895.	» »	»	Lam., S. 47, Taf. 4, Fig. 20.
1900.	» »	»	Devon Oberh., S. 75.
non 1909.	» cf. »	CLARKE,	Devon. Hist. New York, Pt. 2, S. 111, Taf. 28, Fig. 17, 18.
1913.	» »	KEGEL,	Katzenelnbogen, S. 71, Taf. 3, Fig. 11.
1915.	» »	DAHMER,	Mandeln, S. 124.

Als *N. Krachtae* hatte BEUSHAUSEN anfänglich zwei von A. ROEMER mit diesem Namen versehene Steinkerne der Claustaler Sammlung (Taf. 38, Fig. 19, 20) belegt. Er hat diese später *N. hercynica* benannt. Wie wir oben sahen, stellen sie nur eine Abart (var. *elongata*) der *N. grandaeva* GOLDF. vor. Es findet sich jedoch im Kahlebergsandstein auch die echte *N. Krachtae*, und zwar sowohl in den Schalker wie Rammels-

[1]) BEUSHAUSEN, Lam., S. 48, Taf. 4, Fig. 6, 7 (nicht 14).

berger Schichten (Clausthaler Sammlung und Sammlung des Verfassers).

N. Krachtae ist im letzten Jahrzehnt als eine der wichtigsten Nuculiden auch des rheinischen Devons erkannt worden. Die besten Exemplare sammelte ich im Baybachtal bei Burgen (vgl. S. 460); auch im Koblenzer Museum befinden sich gute Stücke von verschiedenen Fundorten. Die Art ist bekanntlich charakterisiert durch die symmetrisch begrenzten, aufgeblähten, in die Höhe gerichteten Wirbel, die hohe Gestalt und das breite, kurz abgestutzte Hinterende. Die Wirbelausfüllung ist auf den Steinkernen hoch, zugespitzt und manchmal ein wenig korkzieherartig nach vorn gedreht. Die Zahl der Schloßzähne beträgt etwa sieben vor und zehn hinter dem Wirbel. *N. Krachtae* erreicht höchstens die Größe des von mir abgebildeten Exemplars, meist bleibt sie etwas kleiner.

Für verschieden von *N. Krachtae* halte ich die von Clarke als nahestehend bezeichnete Art aus dem Chapman Sandstone, da sie eine stark querverlängerte Gestalt und ein verschmälertes Hinterende hat. Sie ist meines Erachtens eher mit *N. grandaeva* var. *elongata* zu vergleichen, und ihre Bestimmung als *N.* cf. *Krachtae* ist wohl auch nur auf die anfängliche Verwechselung dieser beiden Arten zurückzuführen.

Beushausen beschreibt als *Nucula rhamphodes* (Oberh. Spir., S. 86, Taf. 4, Fig. 10) eine *Nucula*, die durch ihre kurze und hohe Gestalt charakterisiert sein soll. Ich habe das Original erneut untersucht und mit meinen übrigen Nuculiden verglichen; es hat sich ergeben, daß der Kern von *N. rhamphodes* am Hinterende unvollständig ist. Die Originalzeichnung, die übrigens auch zu groß ausgefallen ist (der Kern ist nur 10,5 statt 14 mm hoch), läßt dies nicht erkennen. Ich möchte aber nicht entscheiden, ob der Kern durch ein spitz zulaufendes Hinterende zu einer *N. lodanensis* nahestehenden Form, oder durch ein breiteres Hinterende zu *N. Krachtae* zu ergänzen ist. Auf jeden Fall reicht das Stück zur Aufstellung einer neuen Art nicht aus, der Name *N. rhamphodes* ist daher einzuziehen.

Nucula confluentina Beush.

Taf. 38, Fig. 27, 28.

1895. *Nucula confluentina* Beushausen, Lam., S. 49, Taf. 4, Fig. 8.
1900. » cf. *confluentina* » Devon Oberh., S. 75.

1903. *Nucula confluentina* Walther, Unterdevon Nassau, S. 38, Taf. 1, Fig. 5.
1913. » » » Dienst, Densberg[1]), S. 562.

Unter der Bezeichnung *N.* cf. *confluentina* führt Beushausen einen Zweischaler in seiner zweiten Fossilliste vom Oberharz auf. Die Clausthaler Sammlung besitzt zwei kleine Nuculidenkerne, von denen ich mindestens den einen, unverdrückten (Taf. 38, Fig. 28), als *N. confluentina* bestimmen möchte. Der andere (Taf. 38, Fig. 27) erinnert zwar sehr lebhaft an *N. curvata* Maur. (Lam., Taf. 4, Fig. 22, 23), doch wird man in ihm wohl nur ein etwas verzerrtes Exemplar der gleichen Art zu erblicken haben, der auch das andere Stück angehört. Auch vom Schwarzen Hermann (Sammlung Denckmann) und von dem von Hahnenklee in das Granetal führenden Fahrwege (Sammlung d. Verf.) liegen Steinkerne vor, die mit rheinischen Vergleichsexemplaren völlig übereinstimmen.

N. confluentina, die ich an guten Stücken aus dem Dörrbachtal und dem unteren Siechhaustal bei Koblenz studieren konnte, ist gekennzeichnet durch den etwas nach vorn eingekrümmten Wirbel, die relativ tief eingesenkten Muskeleindrücke und deren eigenartige, von Beushausen beschriebene Lage, ferner durch die ziemlich stark gewölbte[2]) Schale, welcher der in der Mitte sehr flachgeschwungene, aber am Hinterende plötzlich breit aufgebogene Unterrand eine ausgesprochen kahnförmige Gestalt verleiht.

Nuculana Ahrendi A. Roem.

Taf. 39, Fig. 5, 6.

1843. *Nucula Ahrendi* A. Roemer, Harzgeb., S. 23, Taf. 6, Fig. 14.
1855. *Leda fusiformis* » Beitr. nw. Harzgeb. III, S. 13, Taf. 3, Fig. 15.
1866. » *Ahrendi* » » » » V, S. 221.

---

[1]) Dienst, Die Fauna der Unterkoblenzschichten (Michelbacher Schichten) des oberen Bernbachtales bei Densberg im Kellerwald. Dies. Jahrb., Bd. XXXIV, Teil I, 1913.

[2]) Der Wölbungsunterschied gegenüber der mitteldevonischen *N. cornuta*, den Beushausen erwähnt, hat nach meiner Beobachtung keine Bedeutung als Unterscheidungsmerkmal; auch aus einer Bemerkung K. Walther's (a. a. O. S. 39) geht dies hervor.

1884. *Leda Ahrendi* Beushausen, Oberh. Spir., S. 88, Taf. 4, Fig. 2—4.
1884. » *congener* » » » S. 89, Taf. 4, Fig. 1.
1884. » *fusiformis* » » » S. 89.
1895. *Nuculana Ahrendi* » Devon Oberh., S. 75.

N. Ahrendi ist nach *Cucullella solenoides* Goldf. der häufigste taxodonte Zweischaler der Schalker Schichten, so daß ich eine große Zahl von Exemplaren dort sammeln konnte. Auch im Rammelsberger Horizont, aus dem die Art bisher noch nicht bekannt war, fand ich zwei Individuen. Das vorhandene reiche Material läßt erkennen, daß zwischen den höheren Formen, die Beushausen als *Nuculana congener* abgetrennt hat und der etwas mehr querverlängerten *N. Ahrendi* dieses Autors alle erdenklichen Übergänge vorkommen. Eine Trennung der beiden Arten ist daher nicht durchführbar, und der Name *N. congener* ist einzuziehen. Das gleiche gilt für Roemer's *Leda fusiformis*, die schon durch Beushausen's Schilderung als unsichere Form gekennzeichnet wird. Sie ist, wie meine Untersuchung des Originals ergab, lediglich eine *N. Ahrendi* mit zerstörtem Wirbel.

Zur Ergänzung von Beushausen's Beschreibung der *N. Ahrendi* sei bemerkt, daß der zugespitzte Wirbel stets deutlich nach hinten übergebogen ist, die Zahl der Schloßzähne in der rechten Klappe 16 vor und 7 hinter der Ligamentgrube beträgt, und die Schalenskulptur aus sehr zarten und dichtstehenden Anwachsstreifen besteht, die aber nur bei besonders guter Erhaltung zu erkennen sind. Die Mantelbucht ist bei den meisten Exemplaren wahrnehmbar.

Nuculana Frechi Beush.[1]), von der ich Exemplare aus den Herdorfer Schichten besitze, ist nach den vom Autor angegebenen Merkmalen von *N. Ahrendi* gut zu trennen. Es ist dies von Wichtigkeit, da *N. Frechi* eine Leitform für das ältere Unterdevon (von den Unterkoblenzschichten an abwärts) zu sein scheint.

[1]) Beushausen, Lam., S. 63, Taf. 4, Fig. 34, 35 und Textfig. 7. — Maurer, Quarzit von Neuweilnau. Ber. Senckenberg. Naturf. Ges., Frankfurt a. M. 1902, S. 41, Taf. 4, Fig. 8.

N. securiformis GOLDF. ist nicht nur durch die niedrige, querverlängerte Gestalt, sondern auch durch den viel weniger vorragenden Wirbel von *N. Ahrendi* leicht zu unterscheiden.

Nuculana mira BEUSH.

Taf. 39, Fig. 10.

1884. *Leda? mira* BEUSHAUSEN, Oberh. Spir., S. 90, Taf. 3, Fig. 15.
1900. *Nuculana mira* » Devon Oberh., S. 75.

Von dieser Art befinden sich mehrere gute Exemplare in meiner Sammlung, die ich durch den Vergleich mit dem Original, das mir vom Museum für Naturkunde in Berlin freundlichst zugesandt wurde, bestimmen konnte. *N. mira* ist eine wohldefinierte und von den genannten anderen Harzer *Nuculana*-Arten mit Sicherheit zu unterscheidende Form. Man kann sie als „eine vorn und hinten verkürzte *N. securiformis*, mit etwas breiterem Hinterende", bezeichnen, also BEUSHAUSEN's Definition der *N. lodanensis*[1]) auf sie anwenden. In der Tat ist sie mit dieser Art der rheinischen Oberkoblenzschichten sehr nahe verwandt und eigentlich nur durch die etwas beträchtlichere Größe und den etwas mehr hervorragenden und spitzeren Wirbel unterschieden.

Zu BEUSHAUSEN's Beschreibung der *N. mira* kann noch hinzugefügt werden, daß der Wirbel weniger nach hinten übergebogen ist als bei *N. Ahrendi*, daß vor der Ligamentgrube 12—14, hinter ihr 8 Schloßzähne liegen und daß auch der vordere Muskeleindruck mit einer Leiste versehen ist, die aber viel flacher ist als die am hinteren Muskeleindruck beobachtete.

N. mira ist bis jetzt nur aus den Schalker Schichten bekannt.

Zwei Exemplare einer *Nuculana* von der Größe der *N. mira* und ähnlichem Umriß aus dem Koblenzquarzit des Obersbergerbachtales bei Rhens befinden sich in der Sammlung FOLLMANN. Ihr Hinterende ist aber nicht, wie bei der Harzer Art, breit und erst ganz hinten kurz abgerundet, sondern verschmälert sich allmählich. Ich glaube in dieser Art die *Nuculana tumida* der Gebrüder SANDBERGER wiederzuerkennen. Diese besitzt nach der Abbildung der Autoren (Rhein. Schichtensyst. Nassau, Taf. 29, Fig. 8) und auch nach BEUSHAUSEN's Auf-

[1]) BEUSHAUSEN, Lam., S. 60.

fassung (Lam., S. 61) genau den Umriß und die Größe der Art von Rhens, nur war das Original anscheinend etwas stärker gewölbt. Da die Stücke aus dem Koblenzquarzit aber auf Spaltungsflächen eines plattig abgesonderten Sandsteines liegen, ist ihre etwas schwächere Wölbung wohl auf Pressung zurückzuführen.

Die Arten der Gattung Ledopsis.

Von den *Ledopsis*-Arten des Harzes, die hauptsächlich in den von *Cucullella solenoides* erfüllten Sandsteinbänken in der Umgebung des Auerhahns heimisch sind, kommen *L. rectangularis* Beush., *L. perobliqua* Beush. und *L. trigona* Beush. am häufigsten vor. Bei letztgenannter Art ist meist die Wirbelpartie ein wenig breiter als bei dem Oberh. Spir., Taf. 4, Fig. 11 abgebildeten Exemplar. Auch der von Beushausen auf Taf. 4, Fig. 21 wiedergegebene und im Anschluß an *L. rostrum* besprochene Zweischaler der Göttinger Sammlung, der mir zur Untersuchung vorlag, gehört zu *L. trigona*. *Ledopsis aequalis* Beush., die bisher nur aus den Schalker Schichten bekannt war, wurde auch im Rammelsberger Horizont von Gosetal 4,0 aufgefunden. — Nachstehend sei eine, anscheinend nicht seltene, neue Form beschrieben.

Ledopsis elegans n. sp.

Taf. 39, Fig. 7—9.

Zwei rechte und zwei linke Klappen einer *Ledopsis* in meiner Sammlung, sowie eine rechte Klappe im Clausthaler Museum, alle aus den Schalker Schichten, gehören einer Art an, die sich mit keiner der bereits bekannten Formen vereinigen läßt.

Schale sehr stark gewölbt, fast gleichseitig, mit ganz wenig vor der Mitte gelegenem, nach vorn eingekrümmtem Wirbel. Vorderrand nur ganz wenig steiler als der Hinterrand; beide gehen breit abgerundet, ohne deutliche Ecken, in den sehr flachbogigen (fast geraden) Unterrand über. Vom Wirbel zieht zum Vorderrand eine sehr flache, aber doch auf allen Exemplaren deutlich erkennbare Furche, die eine schwache Einziehung des Schalenrandes hervorruft. Das Schloß zeigt in der linken Klappe etwa 13—14 Zähnchen. Die Skulptur besteht,

wie bei den anderen *Ledopsis*-Arten, aus schwachen Anwachsstreifen.

Unserer Art steht am nächsten *L. robusta* BEUSH.[1]) aus den rheinischen Unterkoblenzschichten. Da aber die beiden bis jetzt bekannt gewordenen Stücke dieser Art viel größer sind als die fünf, wiederum unter sich ganz gleich großen Exemplare der Harzer Form, so erscheint, zumal da die beiden Arten nicht im gleichen Horizont vorkommen, eine Vereinigung von vornherein unstatthaft. Sie unterscheiden sich aber auch in einigen Details nicht unwesentlich. *L. robusta* besitzt einen stärker geschwungenen Unterrand, der ganz unvermittelt in den Vorder- und den Hinterrand übergeht, und läßt die vom Wirbel zum Vorderrand ziehende Furche und die damit zusammenhängende Einziehung des Schalenrandes viel weniger deutlich erkennen.

Die Arten der Gattung Myophoria.

Eine Sichtung der Harzer Myophorien, von denen mehrere bekanntlich auch im rheinischen Unterdevon eine Rolle spielen, ist zweifellos seit langer Zeit ein Bedürfnis. Diese Aufgabe ist aber nicht einfach zu lösen, da die vorliegenden Definitionen oft nicht ausreichen, um die einzelnen Arten scharf gegeneinander abzugrenzen, und diese außerdem variieren, wie schon ein Blick auf BEUSHAUSEN's Abbildungen von den beiden wichtigsten Arten, *Myophoria inflata* A. ROEM. und *M. Roemeri* BEUSH., in den „Lamellibranchiaten" zeigt. Daß ferner Verdrückung eine erschwerende Rolle bei der Bestimmung gerade der Kahlebergarten spielt, hat u. a. KAYSER in seinem Referat über den „Oberh. Spir." schon hervorgehoben. Nur an der Hand eines reichen Materials ist es möglich, die Harzer Myophorien in einer der Wirklichkeit möglichst nahe kommenden Weise zu gruppieren. Ich habe dies, unter Mitbenutzung von Vergleichsmaterial aus dem Koblenzquarzit, im nachstehenden versucht.

[1]) BEUSHAUSEN, Lam., S. 110, Taf. 8, Fig. 17. — MAURER, Neuweilnau, S. 52, Taf. 5, Fig. 9.

Myophoria inflata A. Roem. var. elongata Beush.

1884. *Schizodus elongatus* Beushausen, Oberh. Spir., S. 102, Taf. 5, Fig. 16, 17.
1900. *Myophoria elongata* » Devon Oberh., S. 75.

Ich erblicke in dieser Form nur eine extreme Varietät von *M. inflata*, da sie von dieser Art nicht scharf abzutrennen ist. Sie ist an der ungleichseitigen Gestalt und der starken Verschmälerung der Schale am Hinterrande leicht zu erkennen.

Ich fand mehrere Exemplare von *M. elongata* auch im Koblenzquarzit des unteren Siechhausbachtales und des Mühltales bei Rhens; nach Angaben von Follmann[1]), die sich auf Beushausen's Bestimmungen gründen, kommt die Art auch im Bienhorntal und in einem Aufschluß bei Oberlahnstein vor.

Myophoria minor Beush.

1895. *Myophoria minor* Beushausen, Lam., S. 125, Taf. 9, Fig. 17—20.
1900. » » » Devon Oberh., S. 75.

Diese in allen drei Horizonten des Kahlebergsandsteins vertretene Art ist durch Beushausen's Definition erschöpfend charakterisiert und mit keiner anderen Form, auch nicht mit Jugendexemplaren von *M. inflata*, zu verwechseln. Sie erfüllt stellenweise ganze Bänke (z. B. an der Nordseite des Herzberges); gute Fundpunkte sind ferner der Obere Kellerhalsteich, der Schwarze Hermann und Gosetal 3,6.

Myophoria peregrina Beush.

1888. *Schizodus peregrinus* Beushausen, Lam. Unterdevon, S. 220, Taf. 4, Fig. 7, 11.
1895. *Myophoria peregrina* » Lam., S. 128, Taf. 9, Fig. 15, 16.
1903. » » K. Walther, Unterdevon Nassau, S. 27, 41, Taf. 1, Fig. 10.

M. peregrina der rheinischen Oberkoblenzschichten ist der im Oberharz bereits bekannten *M. carinata* A. Roem.[2]) außerordentlich nahe verwandt und eigentlich nur deren kurze Form. Sie ist ebenfalls im Oberharz vertreten; ein sehr gut erhaltenes

---

[1]) Follmann, Über die unterdevonischen Schichten bei Koblenz. Programm des Kgl. Gymnasiums zu Koblenz, S. 19 bezw. 23. 1891. Vergl. hierzu auch die Anm. 3 auf S. 522.

[2]) Beushausen, Oberh. Spir., S. 103, Taf. 6, Fig. 12, 13.

Exemplar aus den Schalker Pelecypodenschichten vom Auerhahn hat 20,5 mm Breite und 11 mm Höhe, das Verhältnis Breite : Höhe ist also 1,86; bei einem anderen aus den Rammelsberger Schichten vom Pfeifenweg ist das Verhältnis Breite : Höhe = 17 : 13 = 1,3. Die beiden gemessenen Stücke (Sammlung DENCKMANN) sind demnach nach BEUSHAUSEN's Definition (vgl. hierzu auch K. WALTHER a. a. O. S. 27) unbedingt zu *M. peregrina* zu stellen; diese Art ist aber im Kahlebergsandstein viel seltener als *M. carinata*.

Myophoria ovalis KEFERSTEIN.

1895. *Myophoria ovalis* KEFERSTEIN. BEUSHAUSEN, Lam., S. 119, Taf. 10, Fig. 15, 16. Dort die ältere Literatur.

M. ovalis scheint nicht häufig zu sein; ich fand ein einziges Exemplar im Altetal bei Mittelschulenberg. Die Art ist auch im Koblenzquarzit und neuerdings in den Unterkoblenzschichten im Kellerwald[1]) beobachtet worden.

NEUMAYR hat die Myophorien in verschiedene Gruppen eingeteilt[2]); *M. ovalis* würde danach eine kurze Vertreterin der *Laeves* sein, ROEMER's *M. Mehlisi* die entsprechende Form aus der Gruppe der *Carinatae*.

Myophoria obrotundata BEUSH.

Taf. 37, Fig. 11.

1884. *Schizodus obrotundatus* BEUSHAUSEN, Oberh. Spir., S. 95, Taf. 6, Fig. 7, 8.
1900. *Myophoria obrotundata* » Devon Oberh., S. 75.

Diese Art gehört ebenfalls zu den *Laeves*. Von *M. ovalis* ist sie durch die stärkere Querausdehnung unterschieden. Ich konnte *M. obrotundata* auch im rheinischen Devon nachweisen (Baybachtal bei Burgen a. d. Mosel, vgl. die Abbildung).

Myophoria intermedia n. sp.

Taf. 37, Fig. 5, 6.

Eine der häufigeren *Myophoria*-Arten, nicht nur des Kahle-

[1]) P. DIENST, Densberg, S. 566.

[2]) NEUMAYR, Beiträge zu einer morphologischen Einteilung der Bivalven. Denkschr. math.-naturw. Kl. k. k. Akad. Wiss. Wien, Bd. LVIII, S. 789. 1891.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

bergsandsteins, sondern auch der rheinischen Oberkoblenzschichten, ist merkwürdigerweise in der Literatur noch nicht bekannt; es sei denn, daß der unvollständige Kern, den Beushausen Oberh. Spir., Taf. 5, Fig. 23, abbildet und S. 96 als *Schizodus* sp. beschreibt, dieser Art angehöre.

Sie nimmt eine Mittelstellung ein zwischen *M. inflata* und *M. obrotundata*. Von ersterer ist sie durch die schwächere Wölbung, das viel geringere Hervortreten der vom Wirbel zur Hinterecke verlaufenden Kante, sowie durch die Form des Hinterrandes verschieden, von letzterer (Taf. 37, Fig. 11) durch die etwas stärkere Schalenwölbung, den mehr der Mitte genäherten und nicht so stark nach vorn gerichteten Wirbel, den viel weniger gebogenen Unterrand und den längeren hinteren Schloßrand.

Schale ungleichseitig, mäßig bis flach gewölbt, stark nach hinten verlängert. Der kleine, etwa am Ende des vorderen Schalendrittels gelegene Wirbel, dessen Ausfüllung auf dem Steinkern meist nicht vorhanden ist, war nach vorn gerichtet. Schloßrand sehr stumpfwinklig geknickt. Vom Wirbel springt der Vorderrand in einem starken Bogen nach vorn vor; der hintere Schloßrand läuft dem Unterrand zunächst fast parallel, dann (am hinteren Schalendrittel) senkt er sich schräg, in leicht gebogener Linie, nach unten, um sich in einer abgerundeten Ecke mit dem Unterrand zu vereinigen. Dieser selbst ist flach geschwungen.

Vom Wirbel zur Hinterecke verläuft eine sehr stumpfe Kante, hinter der die Schale steiler abfällt. Schloß wie gewöhnlich bei den Myophorien. — Der vordere, eiförmige Muskeleindruck liegt dicht unter dem Wirbel, über ihm befindet sich ein deutlicher Fußmuskeleindruck. Der hintere Adduktor ist größer als der vordere, etwas weniger tief eingesenkt und etwas weiter vom Wirbel entfernt gelegen.

Die Schalenskulptur besteht aus leichten Anwachsstreifen.

Von den bereits bekannten Myophorien steht zweifellos

das bereits erwähnte, von BEUSHAUSEN als *Schizodus* sp. beschriebene Bruchstück *M. intermedia* am nächsten. *M. kahlebergensis* (s. unten) hat eine gleichseitigere Schale, der eine Hinterecke völlig fehlt, und nach oben gerichtete Wirbel. Von Arten aus dem rheinischen Devon kann *M. Fuchsi* SPRIESTERSB. aus den Remscheider Schichten der *M. intermedia* ähnlich werden (vgl. z. B. SPRIESTERSBACH und FUCHS, Remscheid, Taf. 4, Fig. 14), doch geht aus der Beschreibung hervor, daß sie nicht mit ihr identisch ist (sie bleibt stets kleiner, hat zentral gelegene Wirbel und im allgemeinen auch einen anderen Umriß).

M. intermedia findet sich an mehreren Fundpunkten des Kahlebergsandsteins, sowohl in den Schalker wie in den Rammelsberger Schichten, häufig. Ferner kenne ich sie aus dem Koblenzquarzit, aus dem Horizont mit *Homalonotus gigas*[1]) des Mühltals bei Rhens und aus den Oberkoblenzschichten des Baybachtales bei Burgen a. d. Mosel. Die Zahl der rheinischen Fundorte ist aber zweifellos viel größer.

Myophoria kahlebergensis BEUSH.

Taf. 37, Fig. 12, 13.

1884. *Schizodus transversus* BEUSHAUSEN, Oberh. Spir., S. 95, Taf. 5, Fig. 18.
1895. *Myophoria kahlebergensis* » Lam., S. 119.

Diese Art konnte ich an mehreren typischen Stücken studieren. Ihr Verhältnis zu *M. ovalis* und *M. obrotundata* hat BEUSHAUSEN Oberh. Spir., S. 96, festgelegt; ihre Beziehungen zu *M. intermedia* gehen aus meinen Angaben auf S. 502 hervor.

M. kahlebergensis bildet das mittlere Glied einer Reihe, deren Endglieder die schiefe *M. obrotundata* einerseits und die fast symmetrisch gebaute *M. Beushauseni* anderseits sind. — Das Fehlen einer Hinterecke, der nach oben gerichtete, in der Mitte oder etwas davor gelegene Wirbel und die geringe Ungleichseitigkeit der ein klein wenig schiefen Schale sind für *M. kahlebergensis* bezeichnende Merkmale.

BEUSHAUSEN hat sie (Lam., S. 119) mit *M. circularis*, diese

[1]) DAHMER, Häutungsplatz von *Homalonotus gigas* A. ROEM., S. 16.

wiederum mit *M. Proteus* in Verbindung gebracht. Ich habe, um diese Verhältnisse klarzulegen, das gute Material, das mir von diesen beiden rheinischen Formen zur Verfügung stand, geprüft und mit *M. kahlebergensis* verglichen. Es hat sich folgendes ergeben: Die typische *M. circularis* der Oberen Koblenzschichten, der z. B. die guten Exemplare des Koblenzer Museums von der Ahler Hütte angehören, ist sicher von der Harzer Art verschieden; die Trennungsmerkmale, die Beushausen Lam., S. 119, angibt, treffen vollauf zu. Hingegen ist es fraglich, ob die in den Museen als *M. circularis* bestimmten runden Myophorien des Koblenzquarzits wirklich alle zu dieser Art gehören, denn sie zeigen nicht immer deren ausgesprochen schiefe Gestalt.

Figur 4.



Myophoria Proteus Beush.
Steinkern einer rechten Klappe und ein zweiklappiger Steinkern, dieser von oben gesehen. Mühltal bei Rhens. Koblenzquarzit.

M. Proteus ist sowohl von *M. kahlebergensis* wie von *M. circularis* verschieden. Ich fand jene Art im Koblenzquarzit des Mühltals bei Rhens, hauptsächlich in den Klippen über dem Steinbruch an der mittleren Mühle, in einem rötlichen Quarzit in zahlreichen, ganz unverdrückten Exemplaren, die ich durch

Vergleich mit den Singhofener Stücken des Koblenzer Museums bestimmte. Die Rhenser Stücke zeigen alle den gleichen Umriß, in dem man also die wahre Gestalt der bisher nur in mehr oder weniger verdrückten Exemplaren bekannten Art erblicken muß.

Die nachstehende, auf Grund des Studiums der unverdrückten Exemplare verbesserte Beschreibung von *Myophoria Proteus* Beush. läßt ersehen, in welcher Weise sie von *M. kahlebergensis* und *M. circularis* verschieden ist. — Schale flach gewölbt, sehr ungleichseitig, stets nach hinten verlängert. Schloßrand unter einem Winkel von 120° geknickt. Der schräg nach unten absteigende Vorderrand geht in breitem Bogen in den ziemlich stark geschwungenen Unterrand über. Der verlängerte hintere Schloßrand senkt sich, anfangs allmählich, dann, etwa von der Mitte ab, steiler abwärts, indem er an dieser Stelle einen sehr stumpfen Winkel (von etwa 160°) bildet. Er stößt in einer stets abgerundeten Ecke mit dem hinten stark aufgebogenen Unterrand zusammen. Wirbel weit vor der Mitte gelegen, nach vorn gerichtet. Schloß normal. Ein hinteres, etwas zusammengedrücktes Schalenfeld ist vorhanden, aber nicht durch eine Kante von der übrigen Schale abgetrennt. Muskeleindrücke sehr schwach. Die Skulptur besteht aus relativ kräftigen, etwas bündelförmig gruppierten Anwachsstreifen; ihr Verlauf zeigt deutlich die Abrundung der Hinterecke, die an den Kernen meist nicht vollständig erhalten ist. — Unverdrückte Exemplare von Singhofen (z. B. Koblenzer Museum, Schrank 7, Nr. 53) stimmen mit denen des Koblenzquarzits vollkommen überein. Im Kahlebergsandstein ist *M. Proteus* noch nicht aufgefunden worden.

Myophoria Beushauseni Maurer.

Taf. 37, Fig. 14, 15.

1884. *Schizodus* sp. Beushausen, Oberh. Spir., S. 97, Taf. 6, Fig. 5.
1884. » cf. *fallax* Beushausen, Oberh. Spir., Taf. 5, Fig. 15 (ohne den Text).
1886. » *Beushauseni* Maurer, Fauna d. rechtsrhein. Unterdevons, S. 20.

Diese schon von Beushausen definierte Art stellt die symmetrischste Form unter den Kahlebergmyophorien vor. Die Schalen sind entweder annähernd kreisrund (wie die von mir abgebildeten Stücke) oder ganz wenig querverlängert (wie Oberh. Spir., Taf. 6, Fig. 5). Zu den fast kreisrunden Formen gehört auch der Oberh. Spir., Taf. 5, Fig. 15 abgebildete Kern, dessen Bestimmung als *Schizodus* cf. *fallax* (= *M. Roemeri)* Beushausen später selbst als irrtümlich erkannt hat (vgl. Lam., S. 124, Synonymik der *M. Roemeri). M. Beushauseni* ist an der zentralen Lage der nach oben gerichteten Wirbel und der

weitgehenden Gleichseitigkeit der Schale zu erkennen. Die Adduktoren liegen nahezu symmetrisch, doch sind sie in der Größe verschieden: der vordere ist der kleinere. *M. kahlebergensis* unterscheidet sich lediglich durch etwas ungleichseitigere und mehr querverlängerte Gestalt; es ist nicht unmöglich, daß sich im Laufe der Zeit Gründe ergeben werden, die beiden Arten zu vereinigen. Ich halte sie vorläufig getrennt, da sich die mir vorliegenden Stücke immer zweifelsfrei auf die eine oder andere der beiden Formen beziehen lassen. — Sicher verschieden von beiden ist aber die nachstehend beschriebene *M. gutta*. Sie ist zwar ebenfalls fast symmetrisch gebaut, zeigt aber stets die extrem kurze Gestalt und ist durch keinerlei Übergänge mit *M. Beushauseni* verknüpft.

Myophoria gutta n. sp.

Taf. 39, Fig. 11—14.

Die Schale dieser, besonders in den Rammelsberger Schichten häufigen *Myophoria* hat die Gestalt einer auf die lange Achse gestellten Ellipse, die oben, am Schloßrand, etwas zugespitzt ist. Sie ist mittelmäßig gewölbt, fast gleichseitig, etwa doppelt so hoch als lang. Der Wirbel, dessen Ausfüllung auf den Kernen im Sandstein erhalten ist, liegt ein wenig vor der Mitte und ist aufwärts gerichtet. Der Schloßrand ist etwa rechtwinklig geknickt. Der in schwachem Bogen herabziehende Vorderrand geht unmerklich in den stark geschwungenen Unterrand über, das gleiche gilt von dem Hinterrand, dessen Kurve sich von der des Vorderrandes nur durch eine leichte Ausbuchtung unterscheidet, die einer geringen Ungleichseitigkeit der Schale entspricht. Eine hintere, etwas steiler abfallende Partie der Schalenfläche ist nur auf den Abdrücken, und auch dort nur in unmittelbarer Nähe des Wirbels angedeutet. Das Schloß ist ziemlich kräftig, die Anordnung der Zähne wie gewöhnlich. Die beiden Muskeleindrücke haben, entsprechend der Kürze der Schale, die Form steilgestellter Ellipsen; der vordere liegt ziemlich dicht unter dem Wirbel, der hintere, etwas breitere, nur ganz wenig weiter davon entfernt. Über den Schließmuskelein-

drücken liegt je ein kreisrunder Fußmuskeleindruck. Die Mantellinie hat den bei den Myophorien gewöhnlichen Verlauf, d. h. sie ist hinten steil zurückgebogen, so daß sie dem Hinterrande nicht parallel geht.

Die Skulptur besteht aus sehr schwachen Anwachsstreifen, die nur in der Nähe des Unterrandes etwas stärker werden.

M. gutta unterscheidet sich von allen bis jetzt bekannten Myophorien durch die elliptisch-tropfenförmige Gestalt. *M. ovalis* ist ungleichseitiger und besitzt eine, wenn auch abgerundete, Hinterecke. Eine kurze *Myophoria* beschreibt weiterhin A. ROEMER (Harzgeb., S. 22, Taf. 6, Fig. 9) als *Cardium Mehlisi*. Ich habe ebensowenig wie BEUSHAUSEN eine Art kennen gelernt, auf die ROEMER's Definition genau zutrifft. Den Zweischaler, den BEUSHAUSEN Oberh. Spir., Taf. 5, Fig. 22 unter Vorbehalt als *M. Mehlisi* abbildete, hat er später (Lam., S. 125) als der *M. Roemeri* nahestehend bezeichnet. Höchstwahrscheinlich haben wir in *M. Mehlisi* in der Tat eine kurze Abart der im Umriß schwankenden *M. Roemeri* zu sehen, die von dieser nicht zu trennen ist. Es wird zweckmäßig sein, den Namen *M. Mehlisi* einzuziehen, da man nicht mehr den Begriff einer bestimmten Art mit ihm verbinden kann.

Da auf den Steinkernen von *M. gutta* aus den Schalker Schichten (Taf. 39, Fig. 11, 12) eine kräftige, das Schloß bedeckende Wirbelausfüllung vorhanden ist, vermutete ich Beziehungen zu dem kurzen Typ der *M. macrorhyncha* SPRIESTB. aus den Remscheider Schichten[1]). Ein Vergleich mit den Originalen dieser Art, die mir Herr SPRIESTERSBACH freundlichst zugehen ließ, ergab, daß diese viel zierlichere Art mit ihrem viel stärker hervortretenden Wirbel mit *M. gutta* nichts gemein hat.

Eine andere, noch nicht beschriebene, ebenfalls kurze und elliptisch gestaltete *Myophoria* aus den Oberkoblenzschichten des Baybachtales bei Burgen a. d. Mosel (vgl. S. 460) unterscheidet sich von *M. gutta* durch ein eigenartiges Schloß, größere Ungleichseitigkeit der Schale und andere Merkmale.

---

[1]) SPRIESTERSBACH und FUCHS, Remscheid, S. 36, Taf. 5, Fig. 7.

Hingegen konnte ich die typische *M. gutta* im Koblenzquarzit des Bienhorntales nachweisen, und es liegen Anhaltspunkte dafür vor, daß sie auch an anderen Punkten der Umgebung von Koblenz vorkommt.

Nachstehende Übersicht zeigt im Zusammenhang, welche Bezeichnung den von Beushausen im „Oberh. Spir." abgebildeten Myophorien, teils nach den Angaben in seinen eigenen, späteren Arbeiten, teils nach meinen Untersuchungen, jetzt zu geben ist.

Die Myophorien in Beushausen's »Oberharzer Spiriferensandstein«.

Oberh. Spir.	Ursprüngl. Benennung	Neue Benennung
Taf. V, Fig. 12	*Schizodus* sp.	*Myophoria inflata* A. Roem.
13	» *Kefersteini* Beush.	» » »
14	» sp.	» *Roemeri* Beush.?
15	» cf. *fallax* Beush.	» *Beushauseni* Maur.
16, 17	» *elongatus* Beush.	» *inflata* A. Roem. var. *elongata* Beush.
18	» *transversus* Beush.	» *kahlebergensis* Beush.
19	» sp.	» sp. ind.
21	» *ovalis* Keferst.	» *ovalis* Keferst.
22	» *Mehlisi* A. R.?	» cf. *Roemeri* Beush.
23	» sp.	» *intermedia* n. sp. (?)
Taf. VI, Fig. 2	» n. sp.?	» sp., aff. *Roemeri* Bsh.[1])
3	» sp.	» sp. ind.
4	» sp.	» sp., aff. *Roemeri* Bsh.[1])
5	» sp.	» *Beushauseni* Maur.
6	» *inflatus* A. Roem.	» *inflata* A. Roem.
7, 8	» *obrotundatus* Beush.	» *obrotundata* Beush.
9	» *trapezoidalis* A. Roem.?	» *inflata* A. Roem.
12, 13	» *carinatus* A. Roem.	» *carinata* A. Roem.

[1]) Beushausen, Lam., S. 125. Maurer, Neuweilnau, S. 56.

Die Arten der Gattung Cypricardella.

Das Vorkommen der anfänglich nur aus den Unterkoblenzschichten sicher bekannten Gattung *Cypricardella* im Kahlebergsandstein war schon BEUSHAUSEN bekannt. Er beschrieb von dort eine *C. simplex;* eine paläontologische Bearbeitung des übrigen, Devon Oberh., S. 49, 68 und 76 erwähnten Materials liegt jedoch noch nicht vor. BEUSHAUSEN's Vermutung, daß Cypricardellen auch im Koblenzquarzit vertreten seien, kann ich bestätigen: ich konnte *C. unioniformis* SANDB. im Mühltal bei Rhens und eine der *C. curta* BEUSH. nahestehende Form im unteren Siechhaustal bei Capellen nachweisen.

Nachstehend seien zwei mit rheinischen Formen übereinstimmende Arten aus dem Kahlebergsandstein besprochen; eine weitere, neue Art, die einige Beziehungen zu *C. Pandora* W. E. SCHMIDT aus den Aviculidenbänken des Lenneschiefers[1]) besitzt, und die wegen ihrer Häufigkeit als die wichtigste des Kahlebergsandsteins zu betrachten ist, soll später in der Bearbeitung der DENCKMANN'schen Sammlung beschrieben werden. Auch über *C. simplex* gedenke ich dort einige ergänzende Angaben zu machen.

Cypricardella subovata BEUSH.

1895. *Cypricardella subovata* BEUSHAUSEN, Lam., S. 145, Taf. 12, Fig. 16, 17.

Von *C. subovata* sammelte ich einen typischen, vorzüglich erhaltenen Steinkern mit Abdruck der rechten Klappe, sowie einen isolierten Kern der linken am Fundort Gosetal 3,6. Der Abdruck zeigt die auf BEUSHAUSEN's Abbildung (Fig. 16) wiedergegebene Schalenskulptur.

Cypricardella unioniformis SANDB.

1850—1856. *Sanguinolaria unioniformis* SANDBERGER, Rhein. Schichtensyst., S. 253, Taf. 27, Fig. 3.
1888. *Cypricardella* » BEUSHAUSEN, Lam. Unterdevon, S. 224, Taf. 5, Fig. 10, 11.
1895. » » » Lam., S. 139, Taf. 11, Fig. 17—19.

[1]) W. E. SCHMIDT, Der oberste Lenneschiefer zwischen Letmathe und Iserlohn. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. Bd. LVII, S. 556, Taf. 22, Fig. 2, 3. 1905.

Eine rechte und eine linke Klappe aus den Pelecypodenbänken des Auerhahns (Sammlung Denckmann) stimmen sowohl mit Beushausen's Beschreibung als auch mit den von ihm bestimmten Singhofener Exemplaren in der Schausammlung der Geologischen Landesanstalt völlig überein. Wie ich schon oben erwähnte, tritt *C. unioniformis* auch im Koblenzquarzit auf.

Die Arten der Gattung Prosocoelus.

Die prächtigen Steinkerne der *Prosocoelus*-Arten sind sehr bezeichnende Glieder in der Kahlebergfauna. In den Schalker Schichten sind sie häufiger als in den Kalksandsteinen, in diesen aber um so schöner erhalten. Im rheinischen Oberkoblenz ist *Prosocoelus* selten. Nur *Pr. priscus*, der auch im Oberharz die gemeinste Form ist, findet sich nach Spriestersbach in den Remscheider Schichten etwas häufiger und kommt auch im Koblenzquarzit vor. — Als zweitwichtigste Form ist für den Harz *Pr. vetustus* zu nennen, an dritter Stelle *Pr. complanatus* oder *Pr. ellipticus*. Am seltensten sind *Pr. orbicularis*, *Pr. Groddecki* und der unten beschriebene *Pr.* aff. *pes anseris*. Es ist möglich, daß *Pr. Groddecki* von *Pr. priscus* überhaupt nicht verschieden ist. Die charakteristische Aufbiegung der hinteren Partie des Unterrandes ist bei dem Göttinger Original, das im übrigen die Merkmale des *Pr. priscus* zeigt, nicht so beträchtlich als auf Beushausen's Abbildung und vielleicht nur durch eine Eigenart im Erhaltungszustand hervorgerufen.

Prosocoelus complanatus Keferstein.

Taf. 39, Fig. 1, 2.

1857. *Prosocoelus complanatus* Keferstein, Devon. Conchiferen[1]), S. 157, Taf. 4, Fig. 11.
1884. » » Beushausen, Oberh. Spir., S. 112, Taf. 5, Fig. 7 (?).
1895. » » » Lam., S. 152, Taf. 13, Fig. 5.

Von *Pr. complanatus* liegen noch keine guten Abbildungen erwachsener Exemplare vor, ich habe deshalb je ein Stück aus

[1]) Keferstein, Über einige deutsche devonische Conchiferen aus der Verwandtschaft der Trigoniaceen und Carditaceen. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. IX.

den Schalker und aus den Rammelsberger Schichten photographiert. KEFERSTEIN's Zeichnung vom Original ist stark schematisiert und läßt nicht erkennen, daß das ihr zugrunde liegende Stück am Vorderrande defekt ist.

Die Schale von *Pr. complanatus* ist queroval bis kreisrund. Auf dem Kern aus den Rammelsberger Schichten (Taf. 39, Fig. 2) ist die stumpfe Diagonalkante ein wenig stärker ausgeprägt als auf dem Kern aus den Schalker Schichten (Taf. 39, Fig. 1), was mit der Art der Erhaltung zusammenhängt. Jener schärfere Kern läßt auch die Tuberkeln in der Nähe des Wirbels erkennen, die bei *Pr. Groddecki* und *Pr. priscus* ebenfalls beobachtet wurden und die vermutlich bei allen hinreichend gut erhaltenen Kernen von *Prosocoelus* vorhanden sein werden.

Von *Pr. orbicularis* unterscheidet sich *Pr. complanatus* hauptsächlich durch die Lage des Wirbels, die andere Symmetrieverhältnisse hervorbringt. Wollte man *Pr. complanatus* als einen verkürzten *Pr. ellipticus* auffassen, so würde *Pr. orbicularis* einem verkürzten *Pr. priscus* entsprechen. Ein Vergleich der Abbildung von *Pr. orbicularis*, Taf. 39, Fig. 3, die nach einem typischen Exemplar meiner Sammlung angefertigt ist, mit Taf. 39, Fig. 1 läßt den Unterschied zwischen den beiden kurzen Arten erkennen.

MAURER bildet im „Quarzit von Neuweilnau" zwei Exemplare eines *Pr.* sp., aff. *orbicularis* aus dem rheinischen Unterkoblenz ab. Von diesen dürfte Taf. 5, Fig. 21 eher an *Pr. complanatus* anzugliedern sein, während Taf. 5, Fig. 20, falls die Wirbelpartie in ihrer ursprünglichen Form erhalten ist, in der Tat *Pr. orbicularis* nahesteht.

Prosocoelus sp., aff. **pes anseris** ZEILER u. WIRTGEN.

Taf. 39, Fig. 4.

1895. *Prosocoelus* sp., aff. *pes anseris* BEUSHAUSEN, Lam., S. 151, Taf. 13, Fig. 4. Vergl. auch 1907. *Prosocoelus Beushauseni* FUCHS, Feldberg[1]), S. 591.

[1]) FUCHS, Bericht über Aufnahmen im höheren Unterdevon des Blattes Feldberg (Oberreifenberg). Dies. Jahrb. f. 1904, Bd. XXV, 1907.

Vergl. auch 1915. *Prosocoelus Beushauseni* Fuchs, Loreleigegend[1]), S. 50, Taf. 11, Fig. 1—7.

Von dieser wahrscheinlich neuen Art, die Beushausen in zwei Exemplaren aus dem rheinischen Devon kannte, fand ich einen Steinkern am oberen Kellerhalsteich. Er zeigt die beiden stark entwickelten, bis an den Schalenrand hin scharf hervortretenden Radialrippen, doch fehlt, wie bei den beiden rheinischen Individuen, die breite, vor der vorderen Rippe gelegene Furche des *Pr. pes anseris*. Die Art, von deren Benennung ich aus dem von Beushausen ausgesprochenen Grunde Abstand nehme, ist als Nachkomme des *Pr. pes anseris* der Unterkoblenzschichten[2]) von einem gewissen Interesse, da sie vielleicht den Übergang zwischen diesem und dem *Pr. vetustus*, bei dem die zweite (untere) Rippe oft noch angedeutet ist, vermittelt.

Die Schalen der Jugendformen von *Prosocoelus* zeigen stets zwei scharfe Rippen, sie sind mit kleinen Exemplaren von *Pr. consobrinus* aus dem Koblenzquarzit (wie Lam., Taf. 13, Fig. 6 und 7) manchmal vollkommen zur Deckung zu bringen. Erwachsene Exemplare von *Pr. consobrinus* sind aber aus dem Kahlebergsandstein noch nicht bekannt geworden.

Brachiopoda.

Spirifer subcuspidatus Schnur var. n. longeïncisa.

Taf. 39, Fig. 16, 17.

1884. *Spirifer subcuspidatus* Beushausen, Oberh. Spir., Taf. 6, Fig. 24.

Beushausen führte in seiner ersten Fossilliste vom Kahlebergsandstein *Spirifer hystericus* Schloth. auf. Scupin hat diese Form, die im Oberh. Spir., Taf. 6, Fig. 18, auch abge-

[1]) Fuchs, Der Hunsrückschiefer und die Unterkoblenzschichten am Mittelrhein (Loreleigegend). I. Teil. Beitrag zur Kenntnis der Hunsrückschiefer- und Unterkoblenzfauna der Loreleigegend. Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 79.

[2]) Nur ein vereinzeltes Exemplar ist aus den Oberkoblenzschichten bekannt geworden. (Fr. Herrmann, Über eine Unterkoblenzfauna mit *Palaeosolen costatus* Sandb. bei Weipoltshausen. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. LXIII, Monatsber. S. 174, Anm. 4. 1911.)

bildet ist, als var. *lateïncisa* zu *Spirifer subcuspidatus* gezogen[1]); BEUSHAUSEN gibt aber in seiner zweiten Arbeit über den Kahlebergsandstein noch *Sp. hystericus* neben *Sp. subcuspidatus* var. *lateïncisa* an und hält sich hinsichtlich der letztgenannten Art (man vgl. die Bemerkung Devon Oberh., S. 383) nicht ganz an SCUPIN's Definition.

Sp. hystericus, der inzwischen als Leitform des älteren rhein. Unterdevons erkannt und, besonders durch DREVERMANN[2]) genauer gekennzeichnet und gegen *Sp. subcuspidatus* abgegrenzt worden ist, ist mir in ganz zweifellosen Exemplaren nur von einer Stelle im Oberharz bekannt: er erfüllt in Gestalt zweiklappiger Kerne eine Bank in einem graubraunen, glimmerigen Grauwackensandstein am Birkentalsberg. Dieses interessante Vorkommen (die Belegstücke befinden sich in der DENCKMANN-schen Sammlung) steht bis jetzt ganz vereinzelt da; die bisher als *Sp. hystericus* bezeichneten Formen aus dem Kahlebergsandstein gehören anderen Arten an.

SCUPIN's *Sp. subcuspidatus* var. *lateïncisa* ist, wie aus dem Text, den Abbildungen und vor allem aus der vom Autor angeführten Synonymik hervorgeht, die schon von A. ROEMER[3]) als *Spirifer speciosus comprimatus* beschriebene Art, die durch ungewöhnlich dicke und verhältnismäßig kurze Zahnstützen charakterisiert ist[4]).

---

[1]) SCUPIN, Die Spiriferen Deutschlands. Paläontolog. Abh., N. F., Bd. IV, S. 19, Taf. 1, Fig. 13, 14a—c. 1900.

[2]) DREVERMANN, Seifen, S. 253. — Vergl. auch MAILLIEUX, Les Spirifères du Dévonien de Belgique. Bull. Soc. belge Géol., Mém., Tome XXIII, p. 330. 1909.

[3]) A. ROEMER, Harzgebirge, S. 14, Taf. 4, Fig. 19.

[4]) Nicht zu *Spirifer subcuspidatus* var. *lateïncisa* im Sinne SCUPIN's gehört eine von J. M. CLARKE (Early devon. hist. New York, Pt. 2, S. 116, Taf. 30, Fig. 15—19) so bezeichnete Form aus dem Chapman Sandstone. Ihre schmalen und relativ langen Zahnschlitze weisen eher auf var. *longëincisa* hin. Indes stimmt sie auch mit dieser nicht gut überein; z. B. weicht die a. a. O. Fig 15 abgebildete Ventralklappe durch kantige (dachförmige) Falten in relativ geringer Zahl, durch den ausgesprochen winklig eingeknickten Sinus und vor allem durch die nur wenig konvergierenden Zahnstützen von den im deutschen Devon bekannten Formen der *subcuspidatus*-Gruppe doch recht wesentlich ab. Ich möchte für die amerikanische Art, die ich für neu halte, den Namen *Spirifer Clarkeï* vorschlagen.

Neben dieser Varietät des *Sp. subcuspidatus* kommt aber, in gleicher Häufigkeit, noch eine andere vor, die sich durch ungewöhnlich lange und relativ schmale Zahnstützen auszeichnet. Sie ist im Begriff des *Sp. lateïncisus* von Scupin nicht enthalten; ich schlage für sie den Namen *Sp. subcuspidatus* var. *longeïncisa* vor. — Während die Scupin'sche Varietät wohl ihre Hauptverbreitung in den Schalker Schichten hat (aber nicht, wie Beushausen Devon Oberh., S. 63 angibt, auf diese beschränkt ist), ist *Spirifer longeïncisus* die häufigste Art in den oberen Lagen der Rammelsberger Schichten, in denen sie auch häufig bankbildend anzutreffen ist. Auch mit *Spirifer speciosus* kommt sie zusammen vor; unsicher ist jedoch ihr Vorhandensein in den Schalker Schichten. Zwar wurde sie wiederholt auch in Sandsteinen beobachtet (z. B. am Herzberg), doch ist es sehr fraglich, ob diese noch den Schalker Schichten zuzurechnen sind.

Die neue Varietät ist, wie schon erwähnt, charakterisiert durch die langen Schlitze, die die Zahnstützen auf den Steinkernen der Ventralklappe hervorrufen. Sie erreichen bis über $^3/_4$ der Schalenlänge und legen sich (wie auch bei *Sp. lateïncisus)* unmittelbar an den Sinus an, wodurch die Steinkerne ein von dem der rheinischen Varietäten des *Sp. subcuspidatus* ganz abweichendes Aussehen bekommen. Der von den Zahnschlitzen umgrenzte Schnabel mit seinen scharfkantigen Seiten und seinem spitzen Scheitelwinkel ist dolchförmig gestaltet und tritt fast gar nicht aus dem Niveau der Seitenteile heraus (im Gegensatz zu *Sp. lateïncisus*, bei dem es meist zur Ausbildung eines „Muskelzapfens" kommt, vgl. Oberh. Spir., Taf. 6, Fig. 18a). Die Zahnschlitze sind relativ schmal, nur an der Ansatzstelle etwas verbreitert, wie bei dem Oberh. Spir., Taf. 6, Fig. 24, und den beiden von mir abgebildeten Individuen. Bei Exemplaren aus dem S. 450 erwähnten Steinbruch am Hahnenkleer Weg sind sie breiter, und der Sinus ist entsprechend reduziert. Diese Formen leiten zur var. *lateïncisa* hinüber, die man ebenfalls in dem Aufschluß findet. Ähnliche Übergangsformen,

deren Auftreten bei Varietäten ja nicht überraschen kann, finden sich am Rammelsberg, am Herzberg und an anderen Orten.

Auf dem Grunde des Sinus liegt bei var. *longeïncisa* eine deutliche mediane Leiste, die einer inneren Falte entspricht, wie sie auch bei anderen Varietäten des *Sp. subcuspidatus* beobachtet wurde. Die Area ist gebogen und von meist mittelmäßiger Höhe.

Isolierte Brachialklappen dürften ebensowenig wie die des *Sp. lateïncisus* von denjenigen anderer Abarten des *Sp. subcuspidatus* zu unterscheiden sein.

Athyris concentrica v. Buch.

1915. *Athyris concentrica* Dahmer, Mandeln, S. 229. Dort weitere Literaturangaben.

Zwei kleine Ventralklappen einer Athyride in meiner Sammlung stimmen hinsichtlich der Skulptur, des Umrisses, der Wölbungsverhältnisse und der Innencharaktere sehr gut überein mit den zahlreichen Exemplaren von *Athyris concentrica*, die mir aus dem obersten Unterdevon von Mandeln und Haiger, sowie aus dem Mitteldevon der Eifel vorliegen. Die beiden Stücke fanden sich in den Rammelsberger Schichten des Fundortes Gosetal 3,6. Zwei isolierte Steinkerne etwas größerer Individuen vom Herzberg in der Denckmann'schen Sammlung, der eine aus dem Kalksandstein, der andere aus dem Quarzit stammend, sind vielleicht ebenfalls hierher zu stellen.

Stropheodonta taeniolata Sandb.

1850—1856. *Strophomena taeniolata* Sandberger, Rhein. Schichtensyst., S. 360, Taf. 34, Fig. 11.
1843. *Orthis interstrialis* A. Roemer, Harzgeb., S. 12, Taf. 12, Fig. 15.
1884. *Strophomena interstrialis* Beushausen, Oberh. Spir., S. 124.
1915. *Stropheodonta taeniolata* Dahmer, Mandeln, S. 235, Taf. 9, Fig. 16.

Zahlreiche Steinkerne und Abdrücke beider Klappen einer *Stropheodonta* in den Sammlungen der Geologischen Landesanstalt, der Bergakademie Clausthal und in meiner eigenen Sammlung entsprechen dem Typus, den ich in meiner Bearbeitung der Fauna von Mandeln als *Str. taeniolata* aus der Reihe der

verschiedenen, in der Literatur mit dem gemeinsamen Namen *Str. interstrialis* belegten Arten ausgesondert habe. Sie zeigen die gleiche Art der Erhaltung wie die Exemplare von Haiger, Haigerseelbach oder Mandeln.

Str. taeniolata kommt demnach sehr selten in den Schalker Schichten (Herzberger Weg am Auerhahn), häufiger, meist in Gesellschaft von *Orthothetes umbraculum* eine bestimmte Lage erfüllend, in den Rammelsberger Schichten (Hahnenkleer Weg, N-Rand des ehemaligen mittleren Schalker Teiches) und nicht allzu selten in den Schichten mit *Spirifer speciosus* (Rammelsberg) vor.

Auch Roemer's „*Orthis interstrialis*" gehört, nach der Abbildung der Skulptur zu schließen, zweifellos der gleichen Art an.

Andere Formen der *Interstrialis*-Gruppe sind mir aus dem Kahlebergsandstein nicht zu Gesicht gekommen.

Orthis tectiformis K. Walther, n. mut. **kahlebergensis.**

Taf. 39, Fig. 15.

Am Fundort Gosetal 3,6 und am Herzberg erfüllt eine kleine Orthide aus dem Formenkreis der *O. circularis* Sow. eine Bank. Sie ist sehr nahe verwandt der *O. tectiformis* K. Walth.[1]), von der mir ein überaus reiches Vergleichsmaterial von verschiedenen Punkten der Umgebung von Koblenz (Siechhaustal, Greenbachtal, Miellen usw.), sowie von Walther's Fundort Roßbach I vorliegt. Sie zeigt jedoch von dieser Art einige kleine Abweichungen, so daß sie als Mutation von der Hauptform abzutrennen ist. Daß sie etwas größer wird als diese und etwas zartere Berippung zeigt, dürfte weniger wesentlich sein als der Umstand, daß sie gewisse Eigentümlichkeiten in den Details der Dorsalklappe aufweist. Während nämlich die Dorsalklappe der rheinischen Form stets eine schwache Wölbung besitzt, in die ein deutlicher Sinus eingesenkt ist, ist diejenige der Kahlebergform eben und der Sinus fehlt ganz oder ist nur

[1]) K. Walther, Unterdevon Nassau, S. 64, Taf. 3, Fig. 4a—c. 1903.

angedeutet, außerdem sind die Muskelwülste hier etwas größer und treten weniger aus dem Niveau ihrer Umgebung heraus. Da diese Eigentümlichkeiten bei sämtlichen Harzer Dorsalklappen wiederkehren, anderseits die mir vorliegenden Dorsalklappen der rheinischen *O. tectiformis* unter sich völlig übereinstimmen und die WALTHER'schen Merkmale zeigen, muß man annehmen, daß die Unterschiede konstanter Natur sind. Die Ventralklappen stimmen hingegen hinsichtlich der Wölbungsverhältnisse und der Innencharaktere vollkommen überein.

O. tectiformis ist eine der bezeichnendsten Orthiden des rheinischen Devons. Sie hat ihre Hauptverbreitung in den Oberkoblenzschichten und im Koblenzquarzit, tritt aber schon in etwas älteren Schichten auf, denn ich fand eine typische Ventralklappe in dem braunen Gestein von Rolshausen (Kreis Marburg), das zum Unterkoblenz gerechnet wird, und mehrere Brachialklappen einer mindestens sehr nahe verwandten Art in zweifellosem Unterkoblenz am Heideberg bei Winningen. — WALTHER selbst kannte *O. tectiformis* bereits vom Oberharz (a. a. O. S. 65, Anm.). Da sich das von ihm erwähnte Stück aber unter seinen Aufsammlungen im Marburger Museum nicht vorfand, kann ich nur vermuten, daß es ebenfalls der mut. *kahlebergensis* angehörte. Auch eine *Orthis* cf. *dorsoplana*, die BEUSHAUSEN Devon Oberh., S. 35 und 77 aus den Rammelsberger Schichten anführt, wird wohl hier anzugliedern sein.

Orthis striatula SCHLOTH.

1915. *Orthis striatula* SCHLOTH. typus DAHMER, Mandeln, S. 238; dort weitere Literaturangaben.

Orthis striatula, von der BEUSHAUSEN ursprünglich nur ein etwas zweifelhaftes Exemplar vorlag (Oberh. Spir., S. 125), findet sich nicht selten in Gesellschaft von *Spirifer subcuspidatus* var. *longeïncisa* in braunen Kalksandsteinen am Herzberg (Sammlung DENCKMANN), in den jüngeren Rammelsberger Schichten.

Den Angaben über die Unterschiede zwischen *O. striatula*

und *O. hysterita* Gmel., die sich in der Literatur finden, sei hier noch hinzugefügt, daß sich Brachialklappenkerne der *O. striatula* auch von denjenigen jugendlicher Exemplare der *O. hysterita* leicht unterscheiden lassen: die Zahnstützenspalten und die Muskelwülste sind bei erstgenannter Art viel länger und auch in den Details etwas anders gestaltet. Eine gute Abbildung der Brachialklappe von *O. striatula* hat Maurer[1]) gegeben; eine damit zu vergleichende Abbildung der Brachialklappe einer jugendlichen *O. hysterita* (von Walther) findet sich in der gleichen Zeitschrift, Beilagebd. XVII, Taf. 2, Fig. 11. Ventralklappen der beiden Arten sind überhaupt nicht miteinander zu verwechseln, da *O. hysterita* schon im Jugendstadium den bis zur Mitte des Kernes oder darüber hinaus reichenden Muskelzapfen hat.

Orthis hysterita Gmelin.

1889. *Orthis hysterita* Gmelin. Kayser, Hauptquarzit, S. 53, Taf. 5, Fig. 1, 7—9.
1900. » » Beushausen, Devon Oberh., S. 77.

Diese im Koblenzquarzit und in den Oberkoblenzschiefern am Rhein so überaus gemeine Art ist im Kahlebergsandstein selten. In der Denckmann'schen Sammlung ist sie nur aus den Rammelsberger Schichten, und zwar aus den Sandsteinen vom Dickekopf und aus dem zersetzten, unreinen Kalk vom Pfeifenweg am Rammelsberg vertreten; ich selbst fand sie in den jüngeren Rammelsberger Schichten am Kronsfeld und am Windeweg, wo sie ein dünnes Bänkchen erfüllt. Aus den Pelecypodenschichten des Kahleberges und Bocksberges ist mir die Art noch nicht bekannt geworden.

Asterozoa.

Aspidosoma petaloides Simon. var. goslariensis Halfar.

1892. *Aspidosoma petaloides* Simonovitsch var. *goslariensis* Halfar, Die erste Asteride aus den paläozoischen Schichten des Harzes. Dies. Jahrb., Bd. XIII, S. 186, Taf. 10.

[1]) Maurer, Paläontologische Studien im Gebiete des rheinischen Devons. 9. Mitteilungen über einige Brachiopoden aus der Grauwacke von Seifen. N. Jahrb. f. Min. 1893, Bd. I, Taf. 3, Fig. 10.

Vergl. 1871. *Aspidosoma petaloides* Simonovitsch, Über einige Asteroiden der rheinischen Grauwacke. Sitz.-Ber. Math.-naturwiss. Kl. k. k. Akad. Wiss. Wien, I. Abt., 1871, Bd. LXIII, S. 30 u. Taf. 4.

» 1909. » » Schöndorf, Die fossilen Seesterne Nassaus. Jahrbücher d. Nass. Vereins f. Naturkunde in Wiesbaden, 62. Jahrg., S. 37, Taf. 4, Fig. 4, 5.

Von diesem interessanten Seestern war bisher nur das Halfar'che Originalexemplar, ein Abdruck der Dorsalseite, bekannt. Ich hatte das Glück, am Giengelsberge im anstehenden Gestein zwei nahezu vollständige Abdrücke der Ventralseite sowie einige Reste von Armen in der Dorsalansicht aufzufinden, so daß wir uns jetzt ein vollkommeneres Bild von der Harzer Form machen können.

Die neugefundenen Abdrücke liegen in einem milden, sehr feinkörnigen, hell grünlichgrauen Grauwackensandstein, der von feinen Glimmerschüppchen durchsetzt und ganz erfüllt ist mit den Stielen und Armen von *Ctenocrinus decadactylus* Goldf.[1]) Von anderen Fossilien wurde nur ein Ventralkern von *Spirifer subcuspidatus* var. darin beobachtet. Dieses Gestein ist zweifellos identisch mit demjenigen, das den Halfar'schen Abdruck barg, und ist außerordentlich ähnlich einem in den Oberkoblenzschichten der Koblenzer Gegend (im Dörrbachtal, an der Hohenrheiner Hütte usw.) vorkommenden, das ebenfalls von Stielen und Kelchen von *Ctenocrinus* durchsetzt ist.

Hinsichtlich Form und Stellung der Ambulacren und der Adambulacren sowie der Ausbildung der Armfurche stimmen die Harzer Ventralabdrücke mit denen der rheinischen Stammform (vgl. Schöndorf, a. a. O. Fig. 5) überein; ob dies auch hinsichtlich der Zahl der Armplatten der Fall ist, läßt sich nicht feststellen, da diese auf den Spitzen der Arme bei den Harzer Abdrücken nicht mehr deutlich genug erhalten sind. Hingegen sind die kräftigen, über die übrige Ventralfläche hinausragenden Mundeckstücke gut zu erkennen.

[1]) Schöne Kelche dieser Art, aus dem gleichen Gestein und ebenfalls vom Giengelsberg stammend, besitzt die Schausammlung des Goslarer Museums.

Die Arme der Harzer Form sind bei vollständiger Erhaltung ebenso spitz wie bei der rheinischen, die Granulierung der Scheibenrandschilder und der Armtafeln auf der Dorsalseite ist ebenso deutlich ausgeprägt, und die Ränder der Körperscheibe sind in gleichem Maße konkav eingebogen wie dort. Die kleinen Abweichungen, die das Halfar'sche Original in diesen Punkten zeigte, hingen offenbar nur mit dem Erhaltungszustand zusammen, was auch genannter Autor schon vermutete. Abweichend von der rheinischen Form ist jedoch auch bei meinen Stücken die Gestalt der Scheibenrandschilder, indem diese mehr zylindrisch als perlenförmig gestaltet sind; bekanntlich war es mit in erster Linie dieses Merkmal, das Halfar zur Aufstellung seiner var. *goslariensis* veranlaßte.

Die neugefundenen Stücke sind etwas kleiner als das Halfar's. Sie messen von der Armspitze bis zur Mitte der Verbindungslinie der beiden gegenüberliegenden Armenden etwa 22 bis 23 mm; die an den Enden in eine manchmal schwach seitlich gebogene Spitze ausgehenden Arme ragen etwa 7 mm über den Scheibenrand hinaus, und die größte Armbreite beträgt $1^1/_2$ bis 2 mm.

Bryozoa.

Rhopalonaria tenuis Ulrich u. Bassler.

1903. *Rhopalonaria tenuis* Ulrich u. Bassler, Bryozoa[1]), S. 270, Taf. 66, Fig. 7—9.
1913. » » P. Dienst, Densberg, S. 599, Taf. 18, Fig. 16, 17.

Diese Bryozoe, deren Vorkommen im rheinischen Unterdevon P. Dienst nachwies, findet sich auch im Kahlebergsandstein. Ich beobachtete eine Kolonie im Innern eines Schalenabdrucks von *Modiomorpha eximia* aus dem Steinbruch Gosetal 4,0, eine weitere auf dem Steinkern eines unbestimmbaren Fossils vom gleichen Fundort. Mit Dienst's Beschreibung[2])

[1]) Ulrich and Bassler, A revision of the palaeozoic Bryozoa. Smithson. miscell. Coll., Bd. XLV. 1903.

[2]) An einer Stelle dieser Beschreibung sind versehentlich die Namen *Rhopalonaria attenuata* und *R. tenuis* verwechselt; es muß heißen (S. 600, Zeile 16 bezw. 20 von oben): »die sehr ähnliche *Rh. attenuata* ..... unterscheidet sich von *Rh. tenuis* usw.«

und Abbildung stimmen beide bis ins kleinste überein, so daß ich nach dem Vorgange dieses Autors die Harzer Form ebenfalls mit der amerikanischen vereinige.

Zusammenfassung.

1. Es wurden folgende Arten und Varietäten neu beschrieben:

Namen der neuen Arten oder Varietäten	Schichten mit *Spirifer speciosus*	Schichten mit *Spirifer paradoxus*		Rheinisches Devon
		Rammelsberger Schichten	Schalker Schichten	
Fischreste		+	+	×
Dechenella cf. *Kayseri* R. Richt. . .	+			×
» sp.		+		
Acaste cf. *nolens* R. Richt.		+		×
Tentaculites Roemeri		+	+	+
Pleurotomaria decussata Sandb. var. *kahlebergensis*		+		×
Pleurotomaria findespinosa		+	+	
Ledopsis elegans			+	
Myophoria intermedia		+	+	+
Myophoria gutta		+	+	+
Spirifer subcuspidatus Schnur var. *longeincisa*	+	+	?	
Orthis tectiformis K. Walth. mut. *kahlebergensis*		+		×

+ bedeutet das Vorkommen der gleichen, × einer ähnlichen Form.

2. Für die nachstehenden Arten der Beushausen'schen Fossilliste wurde eine größere vertikale Verbreitung innerhalb des Kahlebergsandsteins festgestellt.

a) In den Rammelsberger Schichten wurden beobachtet von Formen der Schalker Schichten:

Ctenodonta curta Beush.
» *hercynica* Beush.
» *laevis* Beush.
Nucula grandaeva Goldf. var. *elongata* n. nom.
Nuculana Ahrendi A. Roem.
Ledopsis aequalis Beush.

Goniophora nassoviensis Kays.
Spirifer subcuspidatus Schnur var. *lateïncisa* Scup.,

von Formen der Schichten mit *Spirifer speciosus*:

Orthis striatula Schloth.
Acanthocrinus longispina A. Roem.

b) In den Schalker Schichten wurden beobachtet von Formen der Rammelsberger Schichten:

Coleoprion gracilis Sandb.,

von Formen der Schichten mit *Spirifer speciosus:*

Acanthocrinus longispina A. Roem.

3. Von Arten des rheinischen Devons wurden auch im Kahlebergsandstein von mir aufgefunden:

Bucanella brevis Maurer
Pleurotomaria decussata Sandb. (als n. var. *kahlebergensis*)
Murchisonia acutecarinata Spriestersb.
Ctenodonta (*Koenenia*) *obsoleta* Goldf.
Nucula cf. *lodanensis* Beush.
Myophoria peregrina Beush.
Cypricardella subovata Beush.
» *unioniformis* Sandb.
Prosocoelus sp., aff. *pes anseris* Zeil. u. Wirtg.
Athyris concentrica v. Buch
Orthis tectiformis Walth. (als n. mut. *kahlebergensis*)
Rhopalonaria tenuis Ulr. u. Bassl.

Von den bereits bekannten Arten des Oberharzes wurden auch im rheinischen Devon von mir aufgefunden:

Pleurotomaria tricincta A. Roem.
Pterinea costulata A. Roem. [1])
Leiopteria concentrica A. Roem.
Cyrtodonta declivis A. Roem. [2])
Myophoria inflata A. R. var. *elongata* Beush. [3]).

Nach brieflicher Mitteilung des Herrn Spriestersbach kommt auch

Modiomorpha eximia Beush.

im rheinischen Devon (in den Remscheider Schichten) vor.

---

[1]) Mandeln, S. 194.

[2]) Ebenda, S. 209.

[3]) Obwohl O. Follmann schon *M. elongata* aus dem Koblenzquarzit genannt hat (vergl. S. 500), hebe ich dies Vorkommen, nachdem ich die Art selbst dort beobachtet habe, nochmals hervor. Es geschieht dies, weil Beushausen, auf dessen Bestimmung sich Follmann's Angabe gründet, später in den »Lam.« *M. elongata* nicht mehr unter den rheinischen Zweischalern aufführt.

4. Ergänzende oder berichtigende Angaben wurden über folgende Arten gemacht:

Tentaculites scalaris Schloth.
Bucanella brevis Maur.
Pleurotomaria tricincta A. Roem.
Murchisonia Nessigi A. Roem.
Aviculopecten Jugleri A. Roem.
» *perovalis* Beush. (S. 467)
Leiopteria concentrica A. Roem.
Pterinea costulata A. Roem.
Cyrtodonta declivis A. Roem. (= *C. Kayseri* Beush. = *C. orbicularis* Frech)
» *Beyrichi* Beush.
Modiomorpha ovata Beush. (= *M. elegans* Beush.)
» *compressa* A. Roem.
» *eximia* Beush.
Ctenodonta laevis Beush.
» *insignis* Beush. (S. 479)
» *arenacea* Beush.
» (*Palaeoneilo*) *Bartlingi* A. Roem. (= *Ct. obovata* Beush.)
» » *trigona* Beush.
» » *Roemeri* Beush.
» » *curta* Beush. (= *Ct. polyodonta* A. Roem.)
» » *oblongata* Beush.
» » *hercynica* Beush.
» » *hercynica?* Spriestb. = *Ct. Spriestersbachi* n. nom. aus dem rheinischen Devon, S. 486
Nucula grandaeva Goldf. (= *N. kahlebergensis* Beush. = *N. hercynica* Beush.)
» *Krachtae* A. Roem.
» *ramphodes* Beush. (S. 494)
» *confluentina* Beush.
Nuculana Ahrendi A. Roem. (= *N. fusiformis* A. Roem. = *N. congener* Beush.)
» *mira* Beush.
» *tumida* Sandb. aus dem rheinischen Devon, S. 497
Myophoria inflata A. Roem. var. *elongata* Beush.
» *ovalis* Keferst.
» *obrotundata* Beush.
» *kahlebergensis* Beush.
» *Proteus* Beush. aus dem rheinischen Devon, S. 504
» *Beushauseni* Maur.
Prosocoelus complanatus Keferst.
» *orbicularis* Beush. (S. 511)

Prosocoelus sp., aff. *pes anseris* Zeil. u. Wirtg.
Orthis tectiformis K. Walth. aus dem rheinischen Devon, S. 517
Aspidosoma petaloides Simon. var. *goslariensis* Halfar.

Ferner wurden nachstehende Oberharzer Arten im Text erwähnt:

Homalonotus gigas A. Roem.
Cryphaeus rotundifrons Emmer.
Tentaculites alternans A. Roem.
Pleurotomaria striata Goldf.
Nucula tumida A. Roem.
Ledopsis rectangularis Beush.
» *trigona* Beush.
» sp. (Beush., Oberh. Spir., Taf. 4, Fig. 21)
» *aequalis* Beush.
Sämtliche im »Oberh. Spir.« aufgeführten *Myophoria*-Arten
Prosocoelus priscus A. Roem.
» *vetustus* A. Roem.
» *ellipticus* Beush.
» *Groddecki* Beush.
Spirifer hystericus aut.
» *subcuspidatus* Schn. var. *latëincisa* Scupin
Orthis cf. *dorsoplana* Frech.

5. In Beushausen's

Fossilliste,

Devon Oberh., S. 72—78, sind auf Grund der Literatur seit 1900 und meiner eigenen Untersuchungen

a) zu streichen:

Tentaculites alternans A. Roem.
wahrscheinl. *Pleurotomaria striata* Goldf.
Cyrtodonta Kayseri Beush.
» *orbicularis* Frech
Modiomorpha elegans Beush.
Nucula cf. *grandaeva* Goldf.
» *tumida* A. Roem.
» *rhamphodes* Beush.
Nuculana congener Beush.
Myophoria Mehlisi A. Roem.
Strophomena interstrialis Phill.
Orthis cf. *dorsoplana* Frech,

b) hinzuzufügen, neben den unter 1 (S. 521) aufgezählten neuen Arten und Varietäten:

Namen der Arten	Schichten mit *Spirifer speciosus*	Rammelsberger Schichten	Schalker Schichten
Bucanella brevis Maur.		+	
Murchisonia acutecarinata Spriestb. . . .		+	
Naticopsis sp.			+
Ctenodonta (Koenenia) obsoleta Goldf.		+	
Nucula cf. *lodanensis* Beush.		+	+
Myophoria peregrina Beush.		+	+
Cypricardella subovata Beush.		+	
» *unioniformis* Sandb.			+
Prosocoelus sp., aff. *pes anseris* Zeil. u. Wirtg.			+
Leptodomus posterus Beush.[1])		+	+
Pholadella Dahmeri Drevermann[2]) . . .		+	
Panenka (?) aequistria A. Fuchs[3])		+	
Spirifer subcuspidatus Schnur var. *bilsteinensis* Scup.	?	+	+
Athyris concentrica v. Buch		+	?
Stropheodonta taeniolata Sandb.	+	+	+
Aspidosoma petaloides Sim. var. *goslariensis* Halfar		+	
Rhopalonaria tenuis Ulr. u. Bassl. . . .		+	

c) von geänderten Namen einzuführen:

Cryphaeus rotundifrons Emmer.[4])	statt *Cr. laciniatus* A. Roem.
Pleurotomaria Kleini Beush.[5])	» *Euomphalus oxygonus* A. Roem.
» *tricincta* A. Roem.	» *Pleurotomaria? tricincta*

[1]) Im Geologischen Landesmuseum zu Berlin befindet sich ein von Beushausen selbst gefundener und als *Leptodomus posterus* etikettierter Kern mit Abdruck vom großen Schalker Wasserriß. *L. posterus* kommt auch an der Nordseite des Herzberges (Sammlung Denckmann) und relativ häufig in den Rammelsberger Schichten von Gosetal 4,0 vor (Sammlung d. Verf.).

[2]) Drevermann, Paläozoische Notizen. Ber. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt a. M., S. 130, Taf. 1, Fig. 15. 1907.

[3]) Fuchs, Einige neue oder weniger bekannte Molluskoiden und Mollusken aus deutschem Devon. Dies. Jahrb., Bd. XXXIII, Teil II, S. 71, Taf. 5, Fig. 1.

[4]) R. Richter, Beitr. Kenntnis devon. Trilobiten rhein. Schiefergeb., S. 61, 66.

[5]) Aus den S. 485 für die Einziehung des Namens *Nucula polyodonta* angegebenen Gründen. Auch ist das Original von Roemer's *Turbo oxygonus* nicht mehr aufzufinden.

Holopea n. sp.[1]	statt	*Turbo subangulosus* u. *Macrochilina?* sp.
Leiopteria concentrica A. Roem.	»	*Avicula concentrica*
? Megambonia sp.[2]	»	*Cyrtodonta Halfari* Frech
Modiomorpha bilsteinensis Beush.	»	*M. lamellosa* Sandb.
Ctenodonta Bartlingi A. Roem.	»	*Ct. obovata* Beush.
Nucula grandaeva Goldf.	»	*N. kahlebergensis* Beush.
» » » var. *elongata* n. nom.	»	*N. hercynica* Beush.
» *confluentina* Beush.	»	*N.* cf. *confluentina*
Myophoria inflata A. Roem. var. *elongata* Beush.	»	*M. elongata* Beush.
» *Beushauseni* Maur.	»	*M.* sp.
Montanaria ovata Spriestb.[3]	»	*Sphenotus devonicus* Beush.

Außerdem sind die unter 2 angegebenen Beobachtungen über eine größere vertikale Verbreitung einzelner Arten einzutragen.

---

[1]) Ob *Holopea Beushauseni* Clarke (Clarke, Evidences of a coblenzian invasion in the Devonic of Eastern America. Koenen-Festschrift, S. 364. 1907) mit Beushausen's *Macrocheilus* sp. oder *Macrochilina* sp. = *Holopea* n. sp. identisch ist, steht nicht fest. Ich werde in meiner angekündigten zweiten Arbeit über die Kahlebergfauna bei der Besprechung der neuen Art auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

[2]) Beushausen, Lam., S. 420.

[3]) Spriestersbach und Fuchs, Remscheid, S. 44.

Druckfertig abgeschlossen am 5. Februar 1916, Druck verfügt am 6. Oktober 1917.

Sach-Register.

(Die Fossilnamen sind cursiv gedruckt. — Die Zahlen der Seiten, welche Abbildungen, Profilzeichnungen, Analysen usw. enthalten, und die Tafelnummern sind ***fett*** *gedruckt.)*

Seite

A.

Acaste Henni, Taf. **25**, Fig. **13–16**; Taf. **27**, Fig. **1–3** . **252**, 454
» *nolens* 454
» *Schmidti* 252
Actinoceras pyramidatum . . . 275
Acrotreta 358
Actinopteria manca 283
Actinostroma stellulatum . . 331, 353
Allerisma Münsteri 249
Allochthoner Torf, Nienhagen . 236
Alluvium, Werretal 246
Alnus glutinosa 241
Alveolites suborbicularis 353
Amaltheus cordiformis 203
Amphipora ramosa 353
Anarosaurus 401
Anarcestes lateseptatus 351
Aphelosaurus 398
Aspidosoma petaloides var. *goslariensis* 518
Athyris concentrica 515
» *undata* 309
Atrypa ephemera 311
» *reticularis* 310, 344
Aufbruchsattel, Berka 434
Aulopora repens 331
» *serpens* 331
» sp. 330
» *tubaeformis* . . . 330, 353
Avicula Endrissi 282
Avicula Münsteri 212
» *serviens* 283
» *spinosa* 285
» *texturata* 283
» *Vorthii* 283
Aviculopecten Jugleri, Taf. **36**, Fig. **15** **466**
» *perovalis* . . . 467

B.

Basidechenella Kayseri 452
Beaumontia Guerangeri 321
Bellerophon tumidus 457
Berkaer Aufbruchsattel 434
Betula alba 241
» *pubescens* 240
» *verrucosa* 240
Beyrichia Roemeri 273
Binodosus-Skulptur, Ceratiten . 15
Bohrung Asbachgrund 429
» Gropischken 223
Braunkohle, eocän, Nord- und Mitteldeutschland 178
» » Helmstedt . . 195
Braunkohlengrube Cecilie, Mücheln, Profil, Fig. 1 . **176**
» Leonhardt . . 179
Bucanella brevis 457
Buntsandstein, Mittl., Chirotherienschichten, Bernburg 392
» Bernburg . . . 359

Seite

C.

Calamopora crinalis 325
» *piliformis* 325
Camarotoechia daleidensis . . . 311
Capitosaurus 393
Cardioceras cordatum 197
» » var. *baltica*, Taf. **24**, Fig. 2a, b . . **200**
» *vertebrale* 202
Cardiola infirma 248
Cardium Mehlisi 507
Centrastraea concinna 218
» » , Verbreitung, Fig. **2** . . **222**
Cenococcum geophilum 240
Ceratiten, Abnormitäten . . . 17
» Beziehung der mediterranen zu den alpinen . 76
» Involution, Fig. **2** . 13, **73**
» Mundrand 8
» Querschnitt 13
» Schale 7
» Scheibenzunahme, Fig. **1, 2** 13, **74, 75**
» Skulptur 15, 16
» » , *Binodosus-* 15, 18
» » , *Nodosus-* . . 16
» » , *Robustus-* . . 16
» » , *Spinosus-* . . 16
» Sutur 9
» Verbreitung im Ob. Muschelkalk, Fig. **5** . . **109**
» Windungszunahme, Fig. **2** 13, 73, **75**
» Wohnkammer . . . 8
» alpine 79
» Formenkreise 18
» germanische 79
» » , Stammbaum 70
» » , Verwendbarkeit f. d. Stratigraphie . 81
» Leitformen 138
» mediterrane . . . 65, 76
» Phylogenie 69

Seite

Ceratiten, Subzonen 88, 134
» Zonen in Deutschland 105, 134
Ceratitenschichten 83
» , Stratigraphie, Harz, Fig. **4** . **91**
» , Stratigraphie, Hildesheim, Fig. **3** . . . **90**
» , Mittlere, Zonengliederung 86, 88, 105, 123
» , Obere, Zonengliederung 86, 89, 105, 123
» , Untere, Zonengliederung 86, 105, 123
» , Bayreuther Gegend . . . 100
» , Mitteldeutschland 96
» , Rüdersdorf . 96
» , Schlesien . . 104
» , Süddeutschland 97
» , Würzburger Gegend . . 104
Ceratites armatus, Taf. **12**, Fig. **2** **52**, 133
» *atavus*, Taf. **1**, Fig. **1—2**; Taf. **20**, Fig. **5** **18**, 119, **124**
» *bivolutus*, Taf. **11**, Fig. **3** **49**
» *compressus*, Taf. **9**, Fig. **5, 6**; Taf. **18**, Fig. **3, 7** **8, 38**, 129
» » var., Taf. **17**, Fig. **4**; Taf. **19**, Fig. **9**; Taf. **20**, Fig. **1, 7** **17, 120, 130**
» » var. *crassior*, Taf. **9**, Fig. **2—4**; Taf. **10**, Fig. **1**; Taf. **20**, Fig. **6** **40**, 119, **130**

Seite

Ceratites comprsssus var. *subnuda*, Taf. **19**, Fig. **8**; Taf. **20**, Fig. **2** **126, 129**
» *discus*, Taf. **2**, Fig. **3–5**; Taf. **18**, Fig. **1**; Taf. **19**, Fig. **1** **24, 125**
» *dorsoplanus* 61, 62
» cf. *dorsoplanus* . . . 63
» *enodis*, Taf. **11**, Fig. **1** **44**, 132
» *evolutus* 40, 130
» » var., Taf **20**, Fig. **3** **131**
» » var. *subspinosa*, Taf. **20**, Fig. **4** **121, 131**
» » var. *tenuis*, Taf. **10**, Fig. **2**; Taf. **18**, Fig. **5** . **10, 42**, 130
» ex aff. *evoluti* 77
» *fastigatus* 51
» *flexuosus* 20
» » var. *crassa*, Taf. **1**, Fig. **5** **22**
» *hercynus*, Taf. **12**, Fig. **1** **50**
» *humilis* 37, 135
» cf. *humilis*, Taf. **20**, Fig. **10** **135**
» *intermedius* 59
» *laevigatus*, Taf. **8**, Fig. **1–3**, **33**, 129
» *laevis*, Taf. **3**, Fig. **4–5**; Taf. **19**, Fig. **3** . . **27, 126**
» aff. *laevis*, Taf. **19**, Fig. **4**, 125, **126**, 130
» *Levalloisi* 60
» *Münsteri*, Taf. **8**, Fig. **4**; Taf. **13**, Fig. **3**; Taf. **19**, Fig. **12** . . **35**, 76, **120, 133**
» *nodosus*, Taf. **11**, Fig. **2**, **46**
» » *laevis* . . . 48
» » *major* . . . 49
» » *minor* . . . 48
» aff. *nodosus*, Taf. **20**, Fig. **9** **119**
» *Philippii*, Taf. **6**, Fig. **1–4**; Taf. **19**, Fig. **5** **30**, **126, 128**

Seite

Ceratites postspinosus, Taf. **14**, Fig. **4**; Taf. **15**, Fig. **1, 2**; Taf. **16** . . . **58**, 119, 134
» *Philippii* var. *rotunda*, Taf. **6**, Fig. **5**; Taf. **7**, Fig. **1** **32**
» *praecursor*, Taf. **12**, Fig. **3, 4** **53**
» *praespinosus*, Taf. **12**, Fig. **5, 6**; Taf. **13**, Fig. **1**; Taf. **20**, Fig. **8** **54, 119**, 134
» *primitivus*, Taf. **2**, Fig. **1, 2** **23**
» *pulcher*, Taf. **2**, Fig. **6**; Taf. **3**, Fig. **1**; Taf. **9**, Fig. **1**; Taf. **18**, Fig. **4**; Taf. **19**, Fig. **6** **25, 125**
» » var. Taf. **2**, Fig. **7**; Taf. **3**, Fig. **2, a, 3** . . . **25**
» *raricostatus*, Taf. **7**, Fig. **4, 5** **33**
» *Riedeli*, Taf. **19**, Fig. **10**, a, **b** **120, 135**
» *robustus*, Taf. **4**, Fig. **1–5**; Taf. **5**, Fig. **1**; Taf. **6**, Fig. **1**; Taf. **19**, Fig. **7** **28**, 30, **127**
» » var. *horrida*, Taf. **5**, Fig. **2** . **30**
» » var. *rarinodosa*, Taf. **5**, Fig. **4, 5** **30**, 127
» *romanicus*, Taf. **7**, Fig. **2** **32**, 128
» ex aff. *romanici*, Taf. **7**, Fig. **3** **32**
» *Schmidi* 38
» *semipartitus* 63
» *sequens*, Taf. **1**, Fig. **3, 4** **20**, 124
» » var. *orbata*, Taf. **19**, Fig. **2** **124**, 132
» *similis*, Taf. **10**, Fig. **3** **43**, 131
» *spinosus*, Taf **13**, Fig. **2**, **4**; Taf. **14**, Fig. **1–3**; Taf. **18**, Fig. **2, 6, 11** **55**, 119, 134
» *subnuda* 129
» *subspinosus* 131

Seite

Ceratites thuringiacus, Taf. **17**, Fig. **3** **66**
» *Tornquisti*, Taf. **17**, Fig. **1** **65**, 76
» *toulonensis*, Taf. **17**, Fig. **2** **68**, 76
Cerithium sp. 216
Cervus elaphus 147
Chaetetes Bowerbanki 327
» *fibrosa* 327
» *piliformis* 325
» *Roemeri* 326
» *stromatoporoides* . 325, 353
» *undulatus* 326
» *Winteri* 327
Chirotherium 390
Chirotherienschichten, Bernburg 392
Chonetes armata 301
» *Bobleyi* 301
» *crenulata* 303
» *Davousti* 301
» *extensa* 304
» *millestriata* 303
» *nana* 301
» *oblonga* 303
» *plana* 303
» *plebeja* 302
» *polytricha* 304
» *sarcinulata* 302
» *subquadrata* 303
Coeloma holsaticum 193
Coenites fructicosus 324
» *juniperinus* 324
Coscinium stenops 318
Cryphaeus Abdulhai 272
» *anserinus* 251
» *calliteles* 272
» *Drevermanni* . . . 252
» *Kochi*, Taf. **25**, Fig. **6** bis **9**; Taf. **26**, Fig. **1—6** **250**
» *laciniatus* . . . 250, 271
» *Lethaeae*, Taf. **25**, Fig. **10—12**; Taf. **26**, Fig. **15, 16** **250**
» *pectinata* 271
» *punctatus* 252

Seite

Cryphaeus rotundifrons, Taf. **25**, Fig. **1—5**; Taf. **26**, Fig. **7—14** **250**, 271, 452
» » var. *asiatica* 270
» *stellifer* . . . 252, 272
Ctenocrinus decadactylus . . . 519
Ctenodonta arenacea 479
» *Bartlingi*, Taf. **38**, Fig. **1—5** **480**
» *Beushauseni* 285
» *curta*, Taf. **38**, Fig. **8** bis **10** **483**
» *Eschbachiana* . . . 482
» *hercynica*, Taf. **38**, Fig. **11** **485**
» *insignis* 479
» *laevis*, Taf. **37**, Fig. **9**, a **479**
» *Lasii* 478
» *nassoviensis* 486
» *oblongata* 485
» *occulta* 486
» *obsoleta*, Taf. **36**, Fig. **18** **477**
» *Oehlerti* 285
» *primaeva* 482
» *Roemeri* . . . 483, 490
» *Spriestersbachi* . . . 486
» *trigona*, Taf. **38**, Fig. **6**, a, **7** **482**
Cucullaea sp. 215
Cucullella solenoides 496
Cyathophyllum quadrigeminum . 353
Cycloides-Bank, Weimar . . . 431
Cypricardella curta 509
» *Pandora* 509
» *simplex* 509
» *subovata* 509
» *unioniformis* . . . 509
Cypricardinia crenicostata . . . 287
» *crenistria* 286
» *elongata* 287
» *expansa* 287
» *gratiosa* 287
» *lamellosa* 287
» *nitidula* 287

Seite

Cyrtoceras circumflexum 277
» nov. sp. 277
» *speciosum* . . . 277, 351
Cyrtodonta Beyrichi 472
» *declivis*, Taf. **37**, Fig. **7**, **8**, Textfig. **2**, **3** . . **470**
» *dunensis* 473
» *Kayseri* 470
» *orbicularis* 470
Cytherea Beyrichi 185

D.

Daleider Versteinerungen, Alter der Mutterschichten 258
Daleider Versteinerungen, Entstehung 247
Dalmanella circularis 290
Dania multiseptosa 326
Dechenella Kayseri 453
Devon, Mittel-, Bithynien . . . 353
» Ober- » . . . 353
» Unter- » . 264, 346
» » Podolien 348
» Bithynien 260
» Bosporus 262, 353
» Daleider Versteinerungen 247
» Giengelsberger Schichten 451
» Harz 443
» Kahlebergsandstein . . 443
» Marburg 344
» Rammelsberger Schichten 447
» Schalker Schichten . . 447
» Ural 345
Didymograptus 358
Diluvium, Detmolder Gegend, Gliederung 244
» Klima 245
» Steppenperiode . . . 245
» Torf, Nienhagen . . . 236
» Nienhagen a. d. Werre, Fig. **1**–**3** . . . 225, **227**
» Nienhagen a. d. Werre, Gliederung 241
» Nienhagen a. d. Werre, Windschliffgeschiebesohle 243

Seite

Diluvium, Werretal, Fig. **2**, **3**, Profil 225, **228**, **244**
Dimotrodon 409
Diplodocus 394
Dolomit, Grenz-, Weimar . . . 428

E.

Eocän, Helmstedt 195
Eatonia eifeliensis 314
» nov. sp., Taf. **29**, Fig. **3** **313**
» *peculiaris* 313
» *peregrina* 314
Elginia 413
Empetrum nigrum 241
Eosuchus 398
Equus caballus 147
Erdtrichter i. Muschelkalk, Weimar 442
Eridophyllum rugosum 319
» sp. 318
» *Verneuilianum* . . 319
Erythrosuchus 399, 409
Exogyra sp. 214

F.

Fährten, Chirotherienschichten, Bernburg 389
Favosites basaltica 321
» *cervicornis* 353
» *dubia* 323
» *Forbesi* 321
» *polymorpha* . . 320, 323
» *ramosa* 353
» *reticulata* 323
» *Tschihaschewi* 320
Fenestella antiqua 317
» sp. 317

G.

Gastrochaena Deshaysea 198
Geschiebemergel Nienhagen . . 226
» » ehemalige Landoberfläche . 239
» Waldhagen . . 233
Giengelsberger Schichten, Harz . 451
Glazial, Inter-, siehe Interglazial

Seite

Glazial, Detmolder Gegend, Profil **244**
Goniatites amaenus 278
» *lateseptatus* 279
» *plebejus* 279
» *praecursor* 278
» *tabuloides* 278
Grammysia sp. 288
Graptolithenschiefer, Alt-Jauer . 358
Grenzdolomit, Weimar 428
Grube Cecilie, Profil, Fig. **1** . . **176**
Grundmoräne, Nienhagen . . . 226
Gyroceras proximum 277

H.

Halysites catenularia . . . 328, 345
» *escharoides* . . . 327, 345
Helderbergkalk 357
Heliolithes confinensis 330
» *interstincta* . . 330, 345
» *porosa* 330
Helix hispida 147
Hercyn, Amerika 357
» Bosporus 346
» Frankreich 356
» Harz 355
» Marburg 356
» Podolien 349
» Ural 354
Hercynella bohemica . . . 280, 351
» *fastigiata* 280
» sp. 279, 280
Holopea Beushauseni 526
Homalonotus Gervillei 269
» *gigas* 452
Horiostoma involuta 281
Hysterolithes Trigeri 293

I.

Ilmtalstörung, Weimar, Taf. **33** bis **35** **415**
Interglazial, Detmolder Gegend, Profil **244**
» Nienhagen 243

J.

Janeia compressa 248

Seite

Janeia laevigata 248
» *truncata* 248
Jovellania Kochi 275
» *triangulare* 339

K.

Kadaliosauridae 403
Kahlebergsandstein, Oberharz . 443
Kalk, Striata-, Weimar . . 416, 422
Kalktuff, diluvialer, Weimar . . 437
Keuper, Weimar, Mittlerer 417, 431
» » Unterer . 417, 431
Koenenia obsoleta, Taf. **36**, Fig. **18** **477**
Kohlenkeuper, Weimar 416

L.

Lamberti-Zone, Pommern . . . 219
Lariosaurus Balsami 391
Ledopsis aequalis 498
» *elegans*, Taf. **39**, Fig. **7—9** **498**
» *perobliqua* 498
» *rectangularis* 498
» *robusta* 499
» *rostrum* 498
» *trigona* 498
Lehm, Bödesen, Fig. **2** **148**
» Grifte, Fig. **5, 6** **160**
Leiopteria concentrica 467
Leptaena spathulata 296
» *Tschihaschewi* . . . 300
Leptagonia Barrandei 297
Leptodomus latus 288
» *posterus* 525
Lettenkohle, Weimar . . 425, 427
Limnoscelis 409
Lophiodon Cuvieri, Taf. **22**, Fig. **1** **169**, 179
» cf. *Cuvieri* 183
» *lautricense* 181
» *leptorhynchum* . . . 168
» *Munieri*, Taf. **21**, Fig. **1—4**; Taf. **22**, Fig. **2** **165**
» aff. *rhinocerodes* . . 180
» sp. 173, 182
Löß, Altersstellung, Wesergebiet 144, 152

Seite

Löß, älterer, Wesergebiet, Altersstellung 158
» dejektiver, Wesergebiet . . 145
» » Entstehung . . 154
» früh- und hochglazial . . 245
» geschichteter, Wesergebiet . 146
» jüngerer, Wesergebiet . . 152
» » Altersstellung, Wesergebiet . . . 152
» » Entstehung . . . 154
» Sand- 146
» Schotter- 146
» Albaxen, Profil, Fig. **1** . . **147**
» Bessinghausen, Fig. **4** **158, 159**
» Bockenem 151
» Bödesen, Profil, Fig. **2** . . **148**
» Einbeck 151
» Grifte, Profil, Fig. **5, 6** . . **160**
» Hameln 149
» Hastenbeck 150
» Kiekenstein b. Holzminden, Fig. **3** **149**
» Nienhagen 151, 243
» Vernawahlshausen i. Solling, Fig. **7** **161**
» Voremberg b. Hameln . . 149
» Weiße Mühle b. Bödesen, Fig. **2** **148**
Lößlehm, Polle 149
Loxonema Hennanhianum . . . 282
» cf. *subulatum* . . . 280
» *obliquiarcuatum* . . . 280
Lutétien, Oberes, Jouy . . 169, 173
Lystrosaurus 409

M.

Meristella circe 311
» *didyma*, Taf. **29**, Fig. **3** **310**
» *recta* 311
» *subdidyma* 311
Metriorhynchus Moreli, Becken, Fig. **11** **407**
Michelinia geometrica 323
» *Tschihaschewi* . . . 322
Mixosaurus Nordenskjöldii, Becken, Fig. **9** **406**

Seite

Modiola hannoverana, Taf. **24**, Fig. **4**a, b **214**
Modiomorpha compressa, Taf. **37**, Fig. **1**–**3** **474**
» *elegans* 474
» *eximia*, Taf. **36**, Fig **17—20** **476**
» *ovata*, Taf. **37**, Fig. **4** **473**
Monograptus 358
Monotis Albertii-Schichten . . . 84
Monticulipora Bowerbanki . . . 326
Moorerde, Nienhagen 232
Muraenosaurus durobrivensis, Bekken, Fig. **13** **408**
Murchisonia acutecarinata . . . 465
» *angulata* 465
» *Losseni* 465
» *Nessigi*, Taf. **36**, Fig. **1** **463**
» sp. 281
Muschelkalk, Mittlerer, Weimar . 416
» Oberer, » . 419
» » Deutschland **90**, 91, 97, 99, 101, 103
» » östl. d. Oker, Profil, Fig. **4** **91**
» Bayreuther Gegend 100
» Elsaß-Lothringen . 97
» Franken 99
» Helgoland . . . 95
» Hildesheimer Gegend, Profil, Fig. **3** **90**
» Lüneburg 93
» Mitteldeutschland . 96
» Rüdersdorf . . . 96
» Schlesien 103
» Süddeutschland . 97
» Württemberg . 98, 101
» Würzburger Gegend 100
» siehe auch Ceratiten, *Ceratites*
Myalinodonta normanniana . . 283
Myophoria Beushauseni, Taf. **37**, Fig. **14, 15** **505**
» *carinata* 500
» *circularis* 503
» *Fuchsi* 503

Seite

Myophoria gutta, Taf. **39**, Fig. **11** bis **14** **506**
» *inflata* var. *elongata* . 500
» *intermedia*, Taf. **37**, Fig. **5, 6** **501**
» *kahlebergensis*, Taf. **37**, Fig. **12, 13** **503**
» *macrorhyncha* . . . 507
» *Mehlisi* 507
» *minor* 500
» *ovalis* 501
» *obrotundata*, Taf. **37**, Fig. **11** **501**
» *peregrina* 500
» *Proteus*, Fig. **4** . . . **504**
» *Roemeri* . . . 499, 507
» pes anseris-Schichten, Lüneburg 93
Mystriosaurus 391

N.

Neusticosaurus 401
» *pygmaeus* . . . 404
Nodosenschichten, Ottstedt a. B. **437**
» Fig. **1** . . . **437**
» Weimar . . 419
Nodosus-Skulptur, Ceratiten . 15, 16
Nothosaurus, Zahl d. Rückenwirbel 404
» sp. Becken, Fig. **12** **408**
Nucula Ahrendi 495
» *confluentina*, Taf. **38**, Fig. **27, 28** **494**
» *elongata* 491
» *grandaeva*, Taf. **38**, Fig. **12—23, 26** . **487**
» » var. *elongata* 487
» *hercynica* 489
» *kahlebergensis* 489
» *Krachtae*, Taf. **38**, Fig. **29** **493**
» *lodanensis* 490
» cf. *lodanensis*, Taf. **38**, Fig. **24, 25** **492**
» *mira*, Taf. **39**, Fig. **10** . **497**
» *polyodonta* 484
» *rhamphodes* 494
» *tumida* 489

Seite

Nuculana Ahrendi, Taf. **39**, Fig. **5, 6** **495**
» *congener* 496
» *cornuta* 495
» *Frechi* 496
» *securiformis* 497
» *tumida* 497

O.

Oberkoblenz-Stufe, Bithynien . . 340
» Daleider Versteinerungen . 258
Obolella 358
Oligocän, Unter-, Helmstedt . . 185
» » Runstedt . . 187
Ophiacodon mirus, Becken, Fig. **14** **410**
Oriostoma multistriatum 281
» *princeps* . . . 280, 344
Orthis Beaumonti 294
» *circularis* 290, 343
» *devonica* 295
» *dorsoplana* 517
» *fascicularia* 340
» *Gervillei* 291
» *hipparionyx* 295
» *hysterita* 518
» *interstrialis* 516
» *Iris* 294
» *occlusa* 293
» *occulta* 290
» *orbicularis* 290, 292
» *provulvaria* 289
» *striatula* 294, 517
» *tectiformis* 516
» *Trigeri* 293
» *umbraculum* 295
» *vulvaria* 290
Orthoceras Beyrichi 274
» *capax* 339
» cf. *capillosum* . . . 273
» » *Lorrieri* 273
» » *Losseni* 274
» » *pulchrum* 273
» Stambul 274
Orthothetes hipponyx 294
» *umbraculum* 295

Seite

Oxford, Ober-, Pommern . 197, 217
» Unter-, » 197, 217, 224
Oxfordgeschiebe, Pommern . . 197
Oxytoma Münsteri 212

P.

Pachypora boloniensis 324
» *cristata* 323
Palaeohatteria 397, 409
Palaeoneilo Bartlingi, Taf. **38**, Fig. **1—5** **480**
» *Beushauseni* 285
» *curta*, Taf. **38**, Fig. **8** bis **10** **483**
» *hercynica* 485
» *muta* 481
» *oblongata* 485
» *polyodonta* 484
» *Roemeri* 483
» *trigona*, Taf. **38**, Fig. **6**, a, **7** **482**
Paracyclas rectangularis 286
» sp. 286
Patella virdunensis 198
Pecten discites-Schichten 84
» *fibrosus* 198
» *subfibrosus* 214
» *vitreus* 214
Peltoceras arduennense 204
» *J. Böhmi*, Taf. **24**, Fig. **1**, a, b **205**
» *Eugenii*, Taf. **23**, Fig. **2** **211**
» *interscissum* . . 197, 211
» sp., Taf. **23**, Fig. **1** . **209**
» *torosum* 204
Pendiker Schichten 340
Pentamerus pseudoknighti . 315, 344
» *Sieberi* 350
» *vugolicus* 315
Petraia undulata 319
Phacops fecundus 269
» » var. *degenera* . 270
» » » *major* . . 270
» *latifrons* 270
» *major* 270
» *Potieri* 249

Seite

Pholadomya sp. 216
Phosphatlager, unteroligocän, Helmstedt . 185, 193
» unteroligocän, Runstedt . . . 187
Placunopsis ostracina-Schichten . 84
Platecarpus, Becken, Fig. **10** . . **407**
Platyceras platynotum 281
» sp. 281
Pleurodictyum constantinopolitanum 321, 343
» *problematicum* 321, 343
Pleurotomaria decussata var. *kahlebergensis*, Taf. **36**, Fig. **7**, a **460**
» *findespinosa*, Taf. **36**, Fig. **6** **461**
» sp. 282
» *striata* 460
» *tricincta*, Taf. **36**, Fig. **2—5** **458**
Podolisches Becken 348
Polytropis involuta 281
Potamogeton pusillus 241
Proneusticosaurus 404
Propalaeotherium argentonicum . 184
» *isselanum* . . . 184
» *parvulum* . . 183
Prosocoelus complanatus, Taf. **39**, Fig. **1**, **2** **510**
» *ellipticus* 510
» *Groddecki* 510
» *orbicularis* 510
» *pes anseris*, Taf. **39**, Fig. **4** **511**
» *priscus* 510
» *vetustus* 510
Protorosaurus 361, 399
Pseudomonotis echinata 219
» sp., Taf. **24**, Fig. **3**a, b **213**
Pterinea costata 284
» *costulata*, Taf. **36**, Fig. **10** bis **14** **468**
» *fasciculata* 469
» » var. *occidentalis* 470
» *gracilis* 469

Seite

Pterinea Pailletei 283
» *subfasciculata* 284
Ptychophyllum patellatum . . . 319
Puella sp. 289
Pupa muscorum 147

Q.

Quarzit, Gedinne-Alter, Bithynien 352

R.

Rammelsberger Schichten, Fig. 1 **448**
Rangifer tarandus 147
Rastrites Linnaei 358
» *peregrinus*. . . . 158, 358
Rastrites-Schiefer, Lausitz . . . 358
Rensselaeria crassicosta . . 316, 357
» *strigiceps* . . 317, 342
Retzia Adrieni 316
» *ferita* 353
Rhenorensselaeria crassicosta . . 316
Rhopalonaria tenuis 520
Rhynchonella daleidensis . . . 311
» *nympha* 350
» *Orbygniana* . . . 313
» *Pareti* 312
» *pila* 313
» *princeps* . . 344, 350
» » var. *gibba* . 313
» *Sancti Michaelis* . 314
» *subwilsoni* . . 312, 344
Robustus-Skulptur, Ceratiten . . 16
Roemeria infundibuliformis . . . 326
» *minor* 326, 353

S.

Sandlöß 146
Säugetierreste, eocäne, Grube Cecilie bei Mücheln . 165
» » Grube Leonhardt b. Mücheln . 179
» » Nord- und Mitteldeutschland 164
Schalker Schichten, Oberharz . 447

Seite

Schiefer, Graptolithen- 358
Schizodus fallax 505
Schizophoria provulvaria . . . 289
Schotter, präglaziale 244
Schotterlöß 146
Semionotus Bergeri, Fig. 8 . . . **389**
» *gibber* 394
Semipartitus-Schichten, Fehlen nördl. des Harzes 92
Silur, Jauer 358
» Ober-, Bithynien . . 347, 358
» » Podolien 348
Siphonotreta 358
Spirifer auriculatus 340
» *Bischoff* 305
» *carinatus* 306, 356
» » var. *latissima* . 306
» *Clarkei* 513
» *crassicosta* 307
» *cultrijugatus* 308
» *hystericus* 306, 513
» *indifferens* 308
» *labellum* 311
» *orbitatus* 309
» *paradoxus* . . 308, 340, 356
» *primaevus* . . . 308, 357
» *Rousseau* 307
» *speciosus comprimatus* . 513
» *subcuspidatus* 513
» » var. *longeincisa*, Taf. **39**, Fig. **16**, **17** . **512**
» *subspeciosus* . . . 305, 340
» *Trigeri* 304
Spiriferinenbank 102
Streptorhynchus umbraculum . . 295
Striatakalk, Ottstedt a. B., Fig. 1 **437**
» Weimar . . 416, 422
Stromatopora concentrica . . . 331
Stropheodonta interstrialis . . . 298
» *Kayseri* 299
» *Steini* 296
» *subarachnoidea* . . 295
» *taeniolata* . . . 515
» *wagrensis* 299
Strophomena Barrandei 297

Seite

Strophomena Beckii 297
» *birmanica* 298
» *Bischofi* 297
» *Dutertrii* 298
» *imbrex* 299
» *interstrialis* . . . 300
» *Kayseri* 345
» *minor* 298
» *Phillipsi* 298
» *rhomboidalis* . . . 297
» *semiglobosa* . . . 299
» *Stephani* . 300, 345, 350
» *undata* 300
» *Verneuili* . . 297, 343
Subzone des *Ceratites postspinosus* 134
» » » *praecursor* . 134
» » » *praespinosus* 134
» » » *spinosus* . 134
Succinea oblonga 147
Syringopora abdita 330
» *alpina* 329
» *caespitosa* 329
» *eifeliensis* . . 329, 353
» *fascicularia* . . . 329
» *serpens* 329

T.

Tektonik, Trias, Weimar . . . 415
Tentaculites alternans 456
» *grandis* . . . 279, 455
» *ornatus* 279
» *Roemeri*, Taf. **36**, Fig. **8, 9** **455**
» *scalaris* 454
Terebratula Stricklandii var. . . 314
Tertiär, Eocän, Helmstedt . . . 195
» Unteroligocän . . . .
» Grube Cecilie, Fig. **1** . **176**
» » Leonhardt . . . 179
» Helmstedt 180
» Säugetiere, Eocän . . . 164
» Phosphatlager Helmstedt 185
» » Runstedt . 187
Tetraceratops 413
Teufelslöcher i. Muschelkalk, Weimar 442
Thamnastraea concinna . . 197, 218

Seite

Thamnastraea concinna, Verbreitung, Fig. **2** . . **222**
» *microconus*, Bohrg. Gropischken . . . 223
Torf, allochthon, Nienhagen . . 236
» diluvial, » . . 236
» Waldheide 234
Torfflöz, Werre-Ufer 235
Trachelosauria 411
Trachelosaurus, Biologie . . . 390
» Landbewohner . 394
» Stellung im System 396
» *Fischeri*, Taf. **31, 32** **359**
» » Extremitätenreste 387
» » Gastralskelett, Fig. **6** . **384**
» » Halswirbel, Fig. **4** **374**
» » Halswirbelsäule . 372
» » Halsrippe, Fig. **5** . **382**
» » Ilium, Fig. **7, 15** **385, 410**
» » Jugale, Fig. **2** . **371**
» » Praemaxillare, Fig. **1** **370**
» » Pubis . 386
» » Rippen . 381
» » Rückenwirbelsäule 377
» » Rumpfwirbel, Fig **6** **384**
» » Schädelrest, Fig. **3** **371**
» » Schwanzwirbelsäule 380
Trematosaurus 393
Trias, Buntsandstein, Bernburg . 361
» Keuper, Weimar . . . 417
» Muschelkalk, Weimar . . 416
» Tektonik, Weimar, Taf. **33** bis **35**, Fig. **1** **415**

Seite

Trias, Fährten, Chirotherien-schichten, Bernburg . . 389
» siehe auch Ceratiten, *Ceratites* und Muschelkalk
Trigeria Guerangeri 315
Trigonia sp. 215
Trochoceras Barrandei . . 276, 338
» *orientale* . . . 276, 338
» *oxynotum* 277
» *priscum* 277
» *Stambul* 338
» cf. *trochoides* . 275, 351
Tropidoleptus carinatus 341

U.

Unicardium sp. 215

V.

Varanosaurus 391, 409

Seite

W.

Wellenkalk, Oberer, Weimar . . 416
Werre-Ufer, Profil, Fig. 1, 2 . . 228
Whitfieldella didyma 311

Z.

Zone des *Ceratites atavus* . . . 86
» » » *compressus* 86, 88
» » » *dorsoplanus* 86, 92
» » » *evolutus tenuis* 86, 88
» » » *intermedius* 86, 92
» » » *nodosus* . 86, 92
» » » *postspinosus* . 88
» » » *praespinosus* . 89
» » » *praecursor* . 89
» » » *pulcher* . . 86, 87
» » » *robustus* . 86, 87
» » » *spinosus* . 86, 88
Zonen der Ceratiten in Deutschland 105

Orts-Register.

Die Meßtischblätter sind gesperrt gedruckt. — Die Zahlen der Seiten, welche Abbildungen, Profile usw. enthalten, und die Tafelnummern sind ***fett*** *gedruckt.*

Seite

A.

Albaxen **147**
Alt-Jauer 358
Anatoli 267, 343
Antitaurus 262
Arnautkiöi 267
Asbach 426
Asse 19, 40, 57, 124

B.

Baldram 221
Bakalkiöi 267
Baschy 267
Bayreuth 19, 34, 57
Beglerbey 267
Belaja 356
Belzig 221
Berklingen 24
Bessinghausen **158**
Berlin 221
Bernburg 359
Bithynien 260
Bockenem 151
Bocksberg 447, 450
Boeck 221
Böckelsberg 423
Bödesen **148**
Börry (Kr. Hameln) 158
Bogoslowek 344
Bosporus 262
Bostandjy 267

Seite

Bralitz b. Oderberg 221
Büddenstedt 186
Büjük 267
Bugurlu 265

C.

Coburg siehe Koburg
Conradsfelde 221
Crailsheim 37
Czarlin 221

D.

Daleiden 247
Daspe a. Weser 60
Demmin 221
Detmold 225
Dickekopf 450
Dorm 26, 46, 59
Drecktalskopf 450

E.

Eberswalde 221
Eckerode 24
Einbeck 151
Elliehausen 52
Elm 57
Erbray 356
Erfurt . . 43, 46, 57, 96, 131, 135
Erfurt b. Eystedt 136
Erkerode 24
Ettersberg 415
Eystedt 136

Seite

F.

Fallstein 57
Feke 262
Feneraki 267
Ferchesar b. Rathenow 221
Festenburg 447
Flatow 221
Forst b. Holzminden 148

G.

Gaberndorf 430
Gahard 343
Galgenberg 437
Gandersheim 31, 62, 65
Gebhardshagen 43
Gelmerode 423
Gelmketal 450
Gelmketeich b. Oker 62
Giengelsberg 445, 451
Gose 447
Gosetal 449
Gotha 52
Gransee 221
Greenbachtal 455
Grifte 159
Gropischken 223
Großes Bärental 450
Gr. Fredenwalde i. d. Uckermark 221
Grumbacher Teich 447

H.

Hadjin 262
Hameln 149
Hahnenkleer Weg 450
Harzstieg, Neuer 448
Hastenbeck 150
Hehlen 29
Helgoland 95
Helmstedt 180, 195
Hemkenrode a. Elm 25
Hildesheim 26, 29, 37, 40, 43, 46, 48, 53, 132
Hissar 267, 343
Hohe Kehle 447
Hopfberg 430
Holzminden 148

Seite

Hotteln 34
Huy 62

J.

Jakadjyk 266
Jauer 358
Jena 97
Jouy 169, 173

K.

Kahleberg 447
Kandili 267
Kanlydja 264, 267
Kartal 264, 267
Katzgraben 430
Kelender 264
Kellerhalsteich 446, 447
Kerkow b. Angermünde . . . 221
Kiekenstein b. Holzminden . . 148
Kietz i. d. Neumark 221
Kl. Vahlberg 30, 132
Klemmen 198, 221
Koburg 52, 96
Königsberg i. N. 221
Kommunionbruch a. Rammelsberg 450
Kreiensen 28, 29, 96

L.

Lebbin 221
Le Faou 356
Leineck b. Bayreuth 24
Levenhagen b. Greifswald . . . 221
Lewitz b. Meseritz 221
Lindenhof 419
Lottenquelle 437
Lüneburg 48, 55, 93, 521

M.

Magdala 415
Magdeburg 221
Magdeltalgraben 436
Mägdesprung 356
Mahlow 221
Mellingen 434
Mössin b. Trampke 221
Mudarlu 267

Seite

N.

Neckarsulm 34
Néhou 356
Neinstedt 50
Neuer Harzstieg 448
Neu-Torney b. Stettin 221
Niedergrundstedt 426
Nienhagen 225
Nohra 430

O.

Oberlahnstein 455
Oberstetten 52
Oberweimar 419
Oesel 29, 46
Olesa 78
Ottstedt 433

P.

Papierbach 440
Paschakiöi 267
Passow b. Angermünde . . . 221
Pendik 264, 267
Petropawlowsk 344
Plietnitz 221
Polle 149
Priemhausen 221
Prinkipo 265
Prinzeninsel 265

R.

Radebeil 356
Rammelsberg 446
Ranzin b. Züssow 221
Rathenow 221
Remlingen 23, 54, 55, 132
Rieseberg 29, 34
Rißnow b. Cammin 221
Rüdersdorf 46, 48, 96
Runstedt 187

S.

Sagard a. R. 221
Salzgitter 22, 31, 43
Samandra 267
Sardinien 77

Seite

Schalke 446
Schalker Teich 447
Scheerenstieg 356
Schlotheim (Thür.) 22, 68
Schneckenberg 356
Schöningen 18, 24, 40
Schönlanke 221
Schulenberg b. Festenburg . . 447
Schwarzer Hermann 447
Schwieberdingen . . . 37, 135, 136
Serwest b. Chorin 221
Sinsheim 133
Soghanli 267
Steinberg 430
Stiefvater 432
Stolpe b. Bornhöved 221
Stuttgart 37, 57, 135

T.

Taubach 416
Tempelhof 221
Therapia 267, 343
Tribbenow b. Wollin 221
Tröbsdorf 430
Tschamlidja 267
Tschibuklu 264, 267
Tuzla 267

U.

Uehrde 18, 20, 24
Ulla 430
Ural 354
Usedom 221

V.

Vaihingen 135, 136
Vernawahlshausen **161**
Vicentin 76
Voremberg b. Hameln 149

W.

Waldheide 229, 233
Weimar 22, 34, 415
Weiße Mühle b. Bödexen . . . **148**
Werre 225
Werretal **228**, 244

	Seite
Wesseln	29, 43, 57
Wilhelmsfelde	221
Wiltz	247
Würzburg	34, 43, 46, 57
Wustermitz	221

Z.

	Seite
Zwätzen	22

Druckfehler und Berichtigungen.

Jahrbuch 1916, Teil I, Heft 3.

S. 257, Zeile 24: statt Taf. 58 lies Taf. 25.

Erklärung von Taf. 26, Zeile 7 von unten: statt Taf. 58 lies Taf. 25.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

Tafel 1.

Fig. 1. *Ceratites atavus* E. PHILIPPI. Untere Ceratiten-Schichten. Schöningen am Elm . . . . . S. 18

Fig. 2, 2a. *Ceratites atavus* E. PHILIPLI. Untere Ceratiten-Schichten. Ührde an der Asse . . . . S. 18

Fig. 3. *Ceratites sequens* RIEDEL. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites pulcher* RIEDEL. Ührde an der Asse . . . . . S. 20

Fig. 4. *Ceratites sequens* RIEDEL. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites pulcher* RIEDEL. Ührde an der Asse . . . . . S. 20

Fig. 5. *Ceratites flexuosus* E. PHIL., var. *crassa* RIEDEL. Untere Ceratiten-Schichten. Erkerode am Elm. (Früher Heidelberger Sammlung) . . . . . S. 22

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.


1


2a


2


3


4


3a


5


5a

S. 18

S. 18

S. 20

S. 20

S. 22

ürlicher

ng des
nischen

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Hoffmann gez.

BIBLIOTHEEK

Tafel 2.

Fig. 1. *Ceratites primitivus* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten. Remlingen an der Asse . . . . . S. 23

Fig. 2. *Ceratites primitivus* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten. Erkerode am Elm . . . . . S. 23

Fig. 3. *Ceratites discus* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites pulcher* Riedel. Ührde an der Asse . . . . . S. 24

Fig. 4. *Ceratites discus* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites pulcher* Riedel. Schöningen am Elm . . . . . S. 24

Fig. 5. *Ceratites discus* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites pulcher* Riedel. Berklingen an der Asse . . . . . S. 24

Fig. 6. *Ceratites pulcher* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites pulcher* Riedel. Ührde an der Asse . . . . . S. 25

Fig. 7, 7a. *Ceratites pulcher* Riedel var. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites pulcher* Riedel. Schöningen am Elm . . . . . S. 25

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.



S. 23
S. 23
S. 24
S. 24
S. 24
S. 25
S. 25
rlicher
g des
ischen

offmann gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

BIBLIOTHEK

1



2



2a



3



5a



4



5




BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Th. 15008

Tafel 4.

Fig. 1. *Ceratites robustus* RIEDEL, Jugendexemplar. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites robustus* RIEDEL. Abbenrode am Elm . . . . . S. 28

Fig. 2, 2a. *Ceratites robustus* RIEDEL. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites robustus* RIEDEL. Schöningen am Elm . . . . . S. 28

Fig. 3. *Ceratites robustus* RIEDEL. Altersexemplar. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites robustus* RIEDEL. Schöningen am Elm . . . . . S. 28

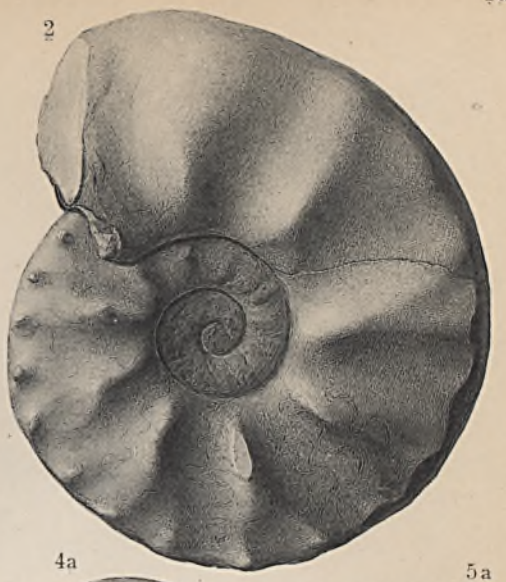
Fig. 4, 4a. *Ceratites robustus* RIEDEL. Untere Ceratiten-Schichten. Remlingen an der Asse . . . . . S. 28

Fig. 5. *Ceratites robustus* RIEDEL. Untere Ceratiten-Schichten. Hackenstedt bei Hildesheim . . . S. 28

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.















S. 28

S. 28

S. 28

S. 28

S. 28

ürlicher

ng des
nischen

chmitson u. Többicke gez. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.



Tafel 5.

Fig. 1. *Ceratites robustus* RIEDEL, Wohnkammer eines Altersexemplars. Untere Ceratiten-Schichten. Schöningen am Elm . . . . . S. 28

Fig. 2. *Ceratites robustus* RIEDEL var. *horrida* RIEDEL. Untere Ceratiten-Schichten. Schöningen am Elm S. 30

Fig. 3. *Ceratites robustus* RIEDEL var. Untere Ceratiten-Schichten. Ramberg bei Salzgitter . . . . . S. 28

Fig. 4. *Ceratites robustus* RIEDEL var. *rarinodosa* RIEDEL. Oberste Schichten der Zone des *Ceratites robustus* RIEDEL oder unterste Schichten der Zone des *Ceratites compressus*. Ührde an der Asse . . . S. 30

Fig. 5. *Ceratites robustus* RIEDEL var. *rarinodosa* RIEDEL. Oberste Schichten der Zone des *Ceratites robustus* RIEDEL oder unterste Schichten der Zone des *Ceratites compressus*. Abbenrode am Elm . . . S. 30

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.


1


2


4


5


3

bicke gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

BIBLIOTHEK

Tafel 6.

Fig. 1. *Ceratites robustus* Riedel und *Ceratites Philippii* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten. Schöningen am Elm . . . . . S. 28 u. 30

Fig. 2. *Ceratites Philippii* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten. Abbenrode am Elm . . . . . S. 30

Fig. 3. *Ceratites Philippii* Riedel. Gandersheim . . . S. 30

Fig. 4, 4a. *Ceratites Philippii* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten. Abbenrode am Elm . . . . . S. 30

Fig. 5. *Ceratites Philippii* Riedel var. *rotunda* Riedel. Fundort unbekannt . . . . . S. 32

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.


BIBLIOTHEK

POLITECH
GDAŃSKA

Tafel 7.

Fig. 1, 1a. *Ceratites Philippii* RIEDEL var. *rotunda* RIEDEL. Untere Ceratiten-Schichten. Ührde an der Asse S. 32

Fig. 2. *Ceratites romanicus* TORNQUIST em. RIEDEL. Untere Ceratiten-Schichten. Ührde an der Asse . . . S. 32

Fig. 3. *Ceratites* ex aff. *romanici* TORNQUIST. Untere Ceratiten-Schichten. Gr. Denkte an der Asse . S. 32

Fig. 4. *Ceratites raricostatus* RIEDEL. Westlich bei Hildesheim . . . . . S. 33

Fig. 5. *Ceratites raricostatus* RIEDEL. Mittlere Ceratiten-Schichten. Osterberg bei Hildesheim . . . . S. 33

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.


3
4
2
1a
5
1

BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

Tafel 8.

Fig. 1. *Ceratites laevigatus* E. PHILIPPI. Gelmketeich bei Oker am Harz . . . . . S. 33

Fig. 2. *Ceratites laevigatus* E. PHILIPPI. Untere Ceratiten-Schichten. Schöningen am Elm . . . . . S. 33

Fig. 3. *Ceratites laevigatus* E. PHILIPPI. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites robustus* RIEDEL. Am Rieseberge, Bruch an der Chaussee nach Lauingen . . . . . S. 33

Fig. 4, 4a. *Ceratites Münsteri* (DIENER) E. PHILIPPI emend. RIEDEL. Remlingen an der Asse . . . . . S. 35

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.

1



4



2



3



4a



Schmitson gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

KONINKLIJK NEDERLANDSCH AARDRIJKSKUNDIG GENOOTSCHAP VOOR HANDEL, NIJVERHEID EN NATUURKUNDE
BIBLIOTHEEK

Tafel 9.

Fig. 1. *Ceratites pulcher* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites pulcher* Riedel. Ührde an der Asse . . . . . S. 25

Fig. 2. *Ceratites compressus* var. *crassior* Riedel, Jugendexemplar mit unvollkommener Altersskulptur. Fundort unsicher, wahrscheinlich am Elm . . S. 40

Fig. 3. *Ceratites compressus* var. *crassior* Riedel. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites compressus*. Osterberg bei Hildesheim . . . . . S. 40

Fig. 4, 4a. *Ceratites compressus* var. *crassior* Riedel. Mittlere Ceratiten-Schichten. Remlingen an der Asse . . . . . S. 40

Fig. 5. *Ceratites compressus* (Sandb.) E. Phil. emend. Riedel, Altersexemplar. Mittlere Ceratiten-Schichten. Himmelstür bei Hildesheim . . . . . S. 38

Fig. 6, 6a. *Ceratites compressus* (Sandb.) E. Phil. emend. Riedel. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites compressus*. Destedt am Elm . . . . S. 38

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.


2


4a


1


3


6a


4


5


6

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII





Tafel 10.

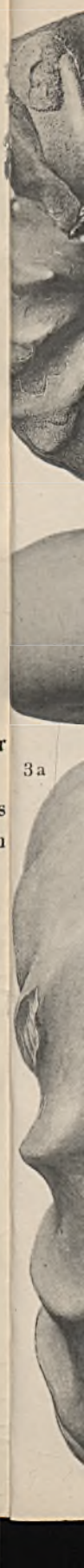
Fig. 1. *Ceratites compressus* var. *crassior* RIEDEL. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites compressus*. Destedt am Elm . . . . . S. 40

Fig. 2, 2a. *Ceratites evolutus* var. *tenuis* RIEDEL. Mittlere Ceratiten-Schichten. Erkerode am Elm . . . S. 42

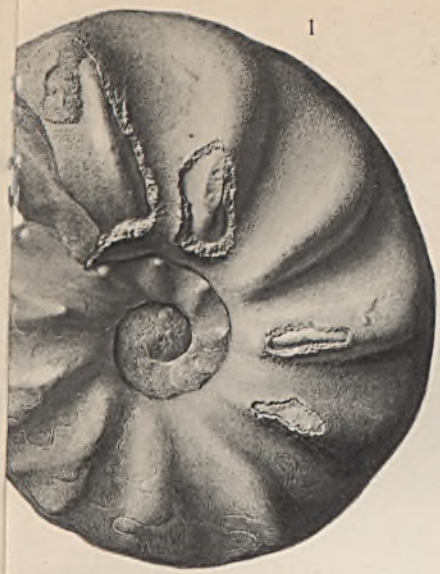
Fig. 3, 3a. *Ceratites similis* RIEDEL. Westlich bei Hildesheim . . . . . S. 43

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.



1



2





3a



3



S. 40

S. 42

S. 43

ürlicher

ıg des
ıischen


BIBLIOTHEK

Tafel 11.

Fig. 1. *Ceratites enodis* Quenstedt. Am Ösel bei Neindorf . . . . . S. 44

Fig. 2. *Ceratites nodosus* (Brug.) Schlotheim. Fundort unbekannt . . . . . S. 46

Fig. 3. *Ceratites bivolutus* Riedel. Obere Ceratiten-Schichten. Lelm am Elm bei Königslutter . . S. 49

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.

1



2



3



POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII



POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

Tafel 12.

Fig. 1, 1a. *Ceratites hercynus* RIEDEL. Obere Ceratiten-Schichten. Rumberg bei Neinstedt am Harz . S. 50

Fig. 2. *Ceratites armatus* E. PHILIPPI. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites compressus*. Bornum am Elm . . . . . S. 52

Fig. 3, 3a. *Ceratites praecursor* RIEDEL. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites spinosus*. Remlingen an der Asse . . . . . S. 53

Fig. 4. *Ceratites praecursor* RIEDEL. Am Elm . . . . S. 53

Fig. 5, 5a. *Ceratites praespinosus* RIEDEL. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites spinosus*. Remlingen an der Asse . . . . . S. 54

Fig. 6. *Ceratites praespinosus* RIEDEL. Schafweide bei Lüneburg . . . . . S. 55

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.



S. 50

S. 52

S. 53
S. 53

. 54

. 55

icher

des
chen

BIBLIOTHEK

Tafel 13.

Fig. 1. *Ceratites praespinosus* Riedel. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites spinosus*. Remlingen an der Asse . . . . . S. 54

Fig. 2. *Ceratites spinosus* E. Philippi. Königslutter am Elm . . . . . S. 55

Fig. 3. *Ceratites Münsteri* (Diener) E. Phil. emend. Riedel. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites spinosus*. Schwieberdingen bei Stuttgart S. 55

Fig. 4. *Ceratites spinosus* E. Philippi. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites spinosus*. Remlingen an der Asse . . . . . S. 55

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.

Taf. 13.











S. 54

S. 55

S. 55

S. 55

türliche

ung de

hnische

gez.


BIBLIOTHEK

Tafel 14.

Fig. 1. *Ceratites spinosus* E. Philippi. Kneitlingen am Elm . . . . . S. 55

Fig. 2. *Ceratites spinosus* E. Philippi. Jugendexemplar. Sambleben am Elm . . . . . S. 57

Fig. 3. *Ceratites spinosus* E. Philippi. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites spinosus*. Remlingen an der Asse . . . . . S. 55

Fig. 4. *Ceratites postspinosus* Riedel Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites spinosus*. Abbenrode am Elm . . . . . S. 58

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.

1



2



3



4



S. 55

S. 57

S. 55

S. 58

atürliche

lung des

chnischer

ffmann gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

BIBLIOTHEK

Tafel 15.

Fig. 1. *Ceratites postspinosus* Riedel. Abbenrode am Elm . . . . . S. 58
Fig. 2. *Ceratites postspinosus* Riedel. Schöningen am Elm . . . . . S. 58

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.





POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD
GEOLOGII

BIBLIOTHEK

Tafel 16.

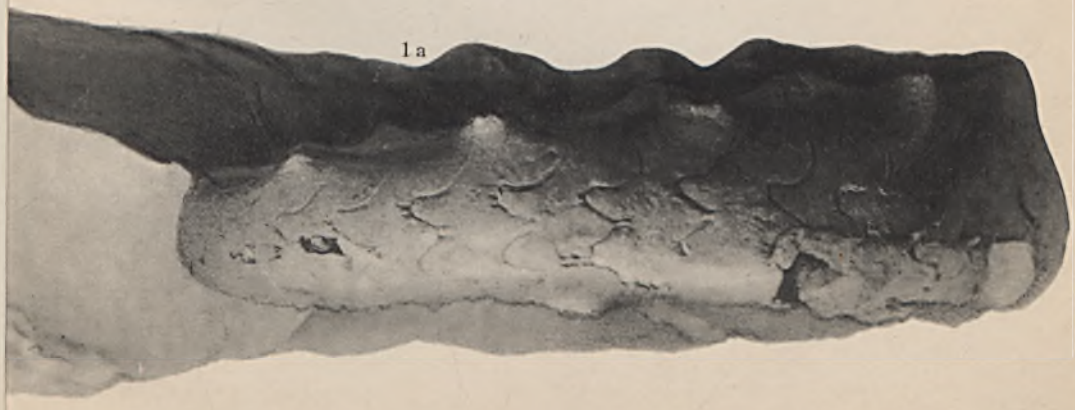
Fig. 1, 1a. *Ceratites postspinosus* RIEDEL. Königslutter am Elm . . . . . S. 58

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Das Originalexemplar befindet sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.



1



1a

BIBLIOTHEK

Tafel 17.

Fig. 1. *Ceratites Tornquisti* E. PHILIPPI. Fundort unbekannt . . . . . S. 65

Fig. 2, 2a. *Ceratites toulonensis* RIEDEL. Oberer Muschelkalk bei Toulon . . . . . S. 68

Fig. 3, 3a. *Ceratites thuringiacus* RIEDEL. Oberer Muschelkalk. Schlotheim (Urtal) in Thüringen . . . S. 66

Fig. 4, 4a. *Ceratites compressus* (SANDB.) E. PHILIPPI emend. RIEDEL var. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites compressus*. Giesener Berge bei Hildesheim . . . . . S. 17

Die Abbildungen wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Das Originalexemplar Figur 1 befindet sich in der Sammlung des Geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Berlin, die Exemplare der Figuren 2, 2a und 4, 4a befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig, das Original der Figuren 3, 3a befindet sich in der Geologisch-paläontologischen Staatssammlung in München.



nann gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

SENCKENBERGISCHE NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT
BIBLIOTHEK

Tafel 18.

Fig. 1. *Ceratites discus* RIEDEL, korrodiert, mit Abdruck der Innenwindungen. Untere Ceratiten-Schichten. Dianaruh bei Bornum am Elm . . . . . S. 15

Fig. 2. *Ceratites spinosus* E. PHILIPPI, mit Innenwindungen. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites spinosus*. Königslutter am Elm . . . S. 15

Fig. 3. *Ceratites compressus* (SANDB.) E. PHIL. emend. RIEDEL, mit Mundrand. Mittlere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites compressus*. Wesseln bei Hildesheim . . . . . S. 8

Fig. 4. *Ceratites pulcher* RIEDEL, mit Mundrand. Untere Ceratiten-Schichten, Zone des *Ceratites pulcher* RIEDEL. Ührde an der Asse . . . . . S. 8

Fig. 5. *Ceratites evolutus* var. *tenuis* RIEDEL, mit gezackten Sätteln der Sutur. Königslutter am Elm . . . S. 10

Fig. 6. Internlobus eines *Ceratites spinosus* von Bornum am Elm, in Negativform erhalten . . . . . S. 11

Fig. 7. Internlobus eines *Ceratites compressus* von Kl. Vahlberg an der Asse . . . . . S. 11

Die Abbildungen Fig. 1—5 wurden nach Photographien in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originalexemplare befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Herzoglichen Technischen Hochschule in Braunschweig.

1



2



3



4



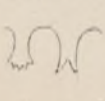
5



6



7



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

BIBLIOTHEK

Tafel 19.

Fig. 1. *Ceratites discus* Riedel, Altersindividuum. Untere Ceratiten-Schichten von Ührde a. d. Asse . . . S. 125

Fig. 2. *Ceratites sequens* Riedel, var. *orbata* Stolley. Untere Ceratiten-Schichten von Ührde a. d. Asse. S. 124, 132

Fig. 3. *Ceratites laevis* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten, *Pulcher*-Zone, von Abbenrode a. Elm . . . S. 126

Fig. 4. *Ceratites* aff. *laevis* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten bei Gandersheim . . . . . S. 125, 126, 130

Fig. 5. *Ceratites Philippii* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten von Ührde a. d. Asse . . . . . S. 128

Fig. 6. *Ceratites pulcher* Riedel. Untere Ceratiten-Schichten von Ührde a. d. Asse . . . . . S. 125

Fig. 7. *Ceratites robustus* Riedel, mit Mundrand. Untere Ceratiten-Schichten von Schöningen a. Elm . S. 119, 127

Fig. 8. *Ceratites compressus* var. *subnuda* Stolley. Mittlere Ceratiten-Schichten von Abbenrode a. Elm . S. 126, 129

Fig. 9. *Ceratites compressus* var., von Ührde a. d. Asse. S. 120, 126, 130

Fig. 10, 10a. *Ceratites Riedeli* Stolley. Mittlere Ceratiten-Schichten, *Spinosus*-Zone, von Eystedt b. Erfurt. S. 120, 135

Fig. 11. *Ceratites Riedeli* Stolley. Mittlere Ceratiten-Schichten, *Spinosus*-Zone, von Vaihingen b. Stuttgart . . . . . S. 120, 135

Fig. 12, 12a. *Ceratites Münsteri* Diener em. Riedel. Mittlere Ceratiten-Schichten, *Spinosus*-Zone, von Schwieberdingen b. Stuttgart . . . . . S. 120, 133



12a

Die Originale zu sämtlichen Figuren befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Technischen Hochschule zu Braunschweig.

Die Figuren sind an der Hand der Originale umzeichnete Photographieen in natürlicher Größe.


5


10


6


7


10a


12a


12


11

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

BIBLIOTHEK

BIBLIOTHEK


1


2


3


4


9


8

G. Hoffmann gez.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
15008

Tafel 20.

Fig. 1. *Ceratites compressus* var. Mittlere Ceratiten-Schichten von Salzgitter . . . . . S. 130

Fig. 2. *Ceratites compressus* var. *subnuda* STOLLEY. Mittlere Ceratiten-Schichten, *Compressus*-Zone, von Schöningen a. Elm . . . . . S. 126, 129

Fig. 3. *Ceratites evolutus* E. PHIL. var. Mittlere Ceratiten-Schichten von Ührde a. d. Asse . . . . S. 131

Fig. 4, 4a. *Ceratites evolutus* E. PHIL. var. *subspinosa* STOLLEY. Mittlere Ceratiten-Schichten vom nördlichen Harzrand . . . . . S. 121, 131

Fig. 5. *Ceratites atavus* E. PHIL., mit Mundrand. Unterste Ceratiten-Schichten von Gr. Denkte a. d. Asse . . . . . S. 119, 124

Fig. 6. *Ceratites compressus* var. *crassior* RIEDEL, mit Mundrand. Mittlere Ceratiten-Schichten vom Ösel. S. 119, 130

Fig. 7. *Ceratites evolutus* E. PHIL. var., mit Mundrand. Mittlere Ceratiten-Schichten von Himmelstür b. Hildesheim . . . . . S. 119, 130

Fig. 8. *Ceratites praespinosus* RIEDEL, mit Mundrand. Mittlere Ceratiten-Schichten, *Praespinosus*-Subzone, von Remlingen a. d. Asse . . . . . S. 119

Fig. 9. *Ceratites* aff. *nodosus* BRUG., mit Mundrand. Obere Ceratiten-Schichten vom Trendel am Dorm . . S. 119

Fig. 10. *Ceratites* cf. *humilis* E. PHILIPPI. Mittlere Ceratiten-Schichten, *Spinosus*-Zone, von Remlingen a. d. Asse . . . . . S. 135

Die Originale zu sämtlichen Figuren befinden sich in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Technischen Hochschule zu Braunschweig.

Die Figuren sind an der Hand der Originale umzeichnete Photographieen in natürlicher Größe.


5


6


7


8


9


10

S. 130

26, 129

S. 131

21, 131

19, 124

19, 130

19, 130

S. 119

S. 119

S. 135

in der
ischen

ichnete

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

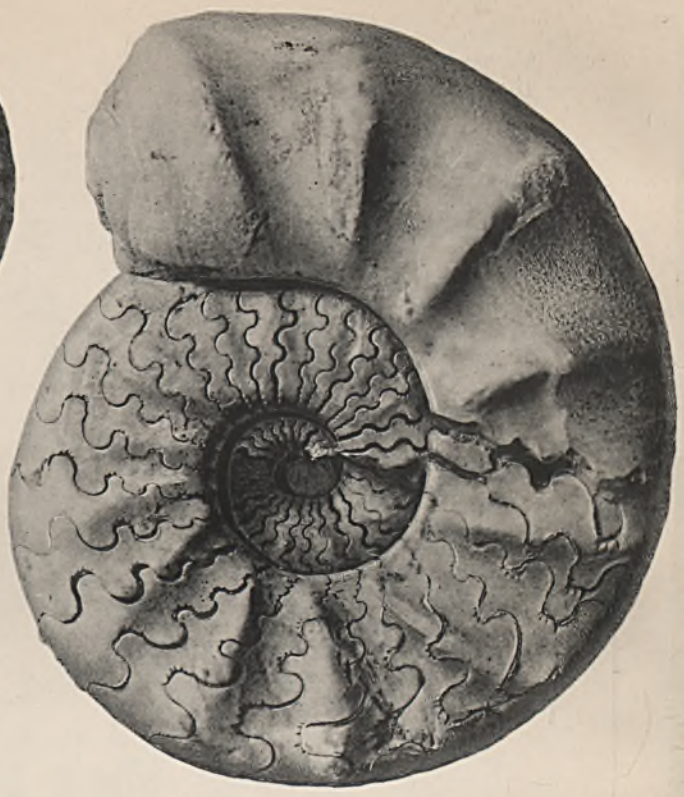

BIBLIOTHEK

BIBLIOTHEK
DER NATURFORSCHEN DEN GESELLSCHAFT IN DANZIG

1



3



2



4a



4



Tafel 21.

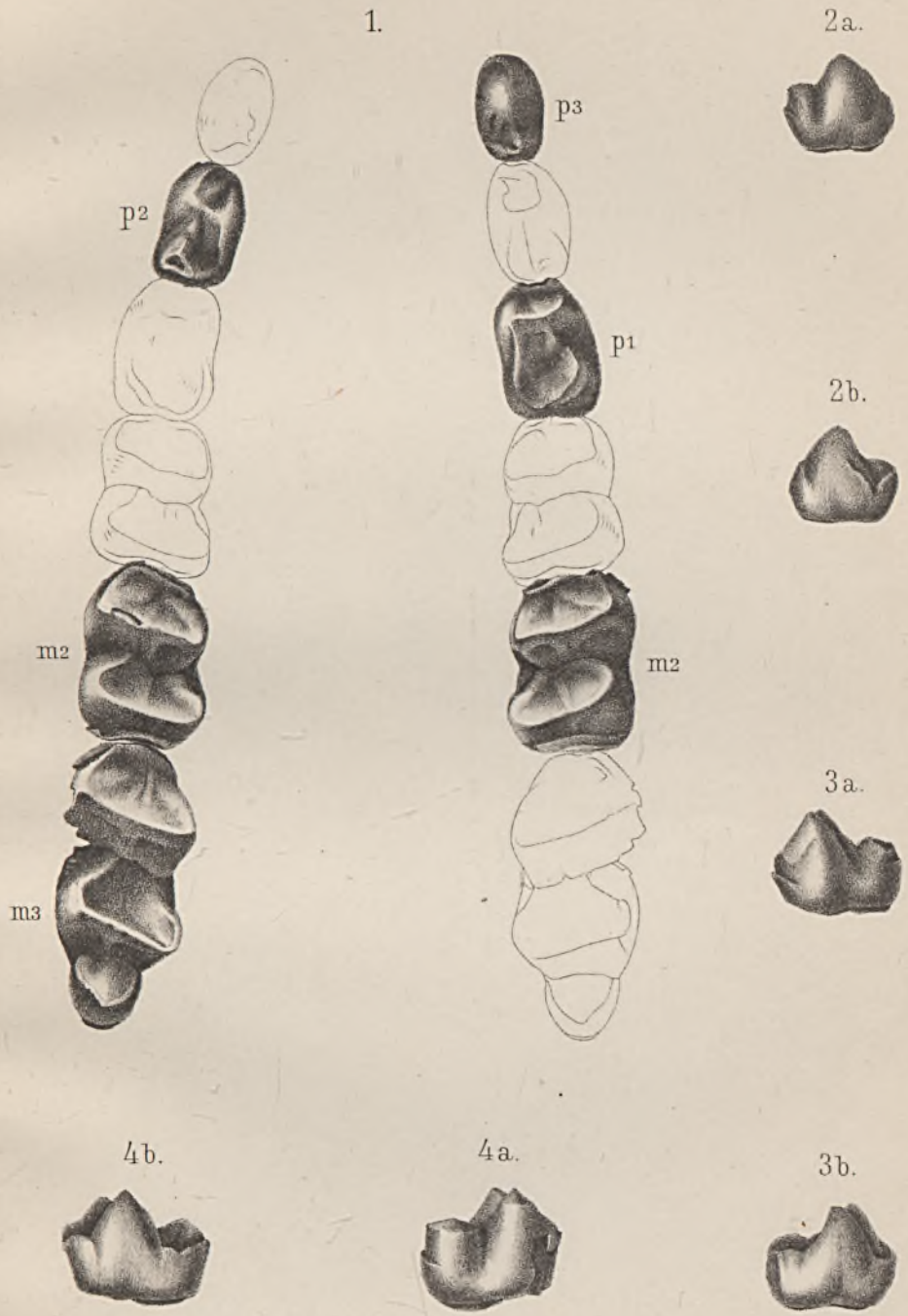
Fig. 1. Die wahrscheinlich zu einem Individuum gehörigen Zähne des Unterkiefers; rechts P_3, P_1, M_2 und links P_2, M_2, M_3 . . . . . S. 165—167

Fig. 2. P_3 des Unterkiefers rechts. — a) von außen. — b) von innen . . . . . S. 165

Fig. 3. P_2 des Unterkiefers links. — a) von außen. — b) von innen . . . . . S. 165

Fig. 4. P_1 des Unterkiefers rechts. — a) von außen. — b) von innen . . . . . S. 166

Originale im Geologischen Landesmuseum zu Berlin.



G. Hoffmann, n. d. Nat. gez. u. lith.

BIBLIOTHEK

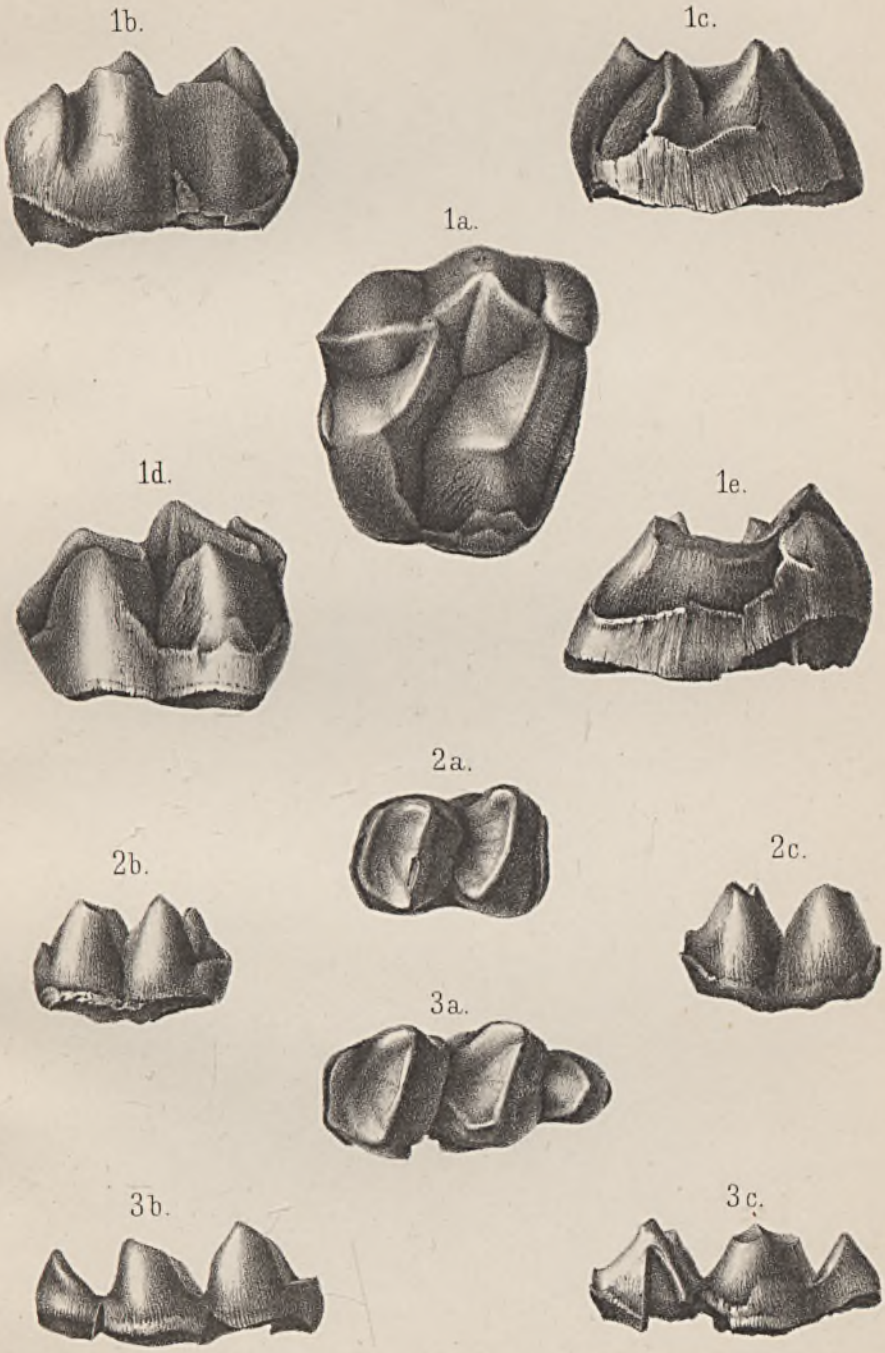
Tafel 22.

Fig. 1. Rechter oberer M^2. — a) von der Kaufläche. — b) von außen. — c) von hinten. — d) von innen. e) von vorn . . . . . S. 171

Fig. 2. Linker unterer M_2. — a) von der Kaufläche. — b) von innen. — c) von außen . . . . . S. 166

Fig. 3. Linker unterer M_3. — a) von der Kaufläche. — b) von innen. — c) von außen . . . . . S. 167

Originale im Geologischen Landesmuseum zu Berlin.



G. Hoffmann, n. d. Nat. gez. u. lith.

BIBLIOTHEK



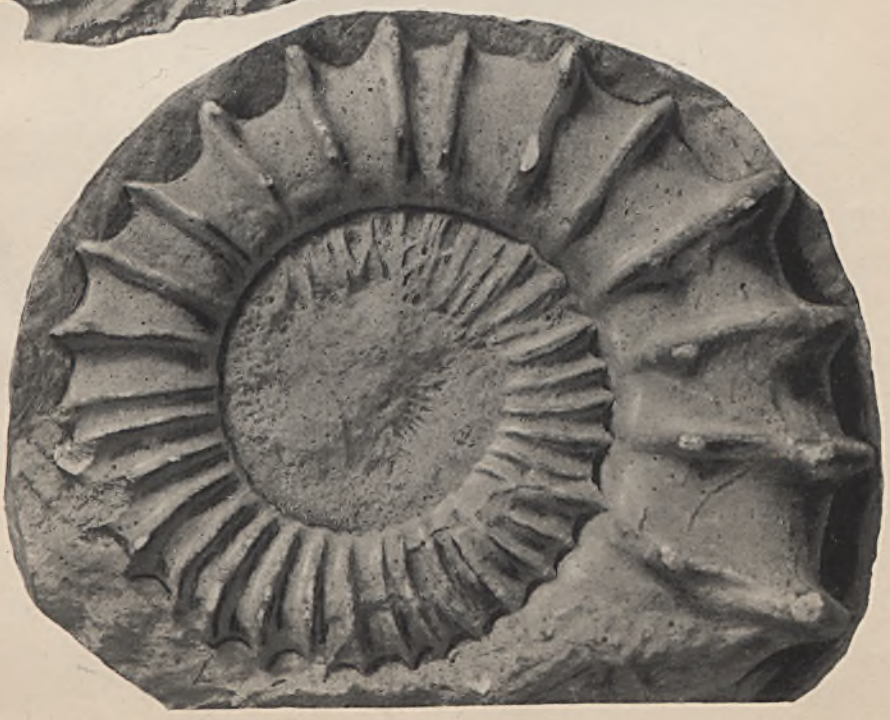
Tafel 23.

Fig. 1. *Peltoceras* sp. Steinkern . . . . . S. 209
Fig. 2. *Peltoceras Eugenii* Raspail. Abguß . . . . S. 211





1



2

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII



POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15.008

Tafel 24.

Fig. 1a. *Peltoceras J. Böhmi* n. sp. . . . . S. 205
Fig. 1b. Dasselbe, von der anderen Seite gesehen . . S. 205
Fig. 2a. *Cardioceras cordatum* var. nov. *baltica* . . . S. 200
Fig. 2b. Dasselbe; Querschnitt . . . . . S. 200
Fig. 3a. *Pseudomonotis* sp. Steinkern . . . . . S. 213
Fig. 3b. Dasselbe. Umriß in natürlicher Größe . . . S. 213
Fig. 4a. *Modiola* cf. *hannoverana* STRUCKM. Abguß des Abdrucks . . . . . S. 214
Fig. 4b. Dasselbe. Umriß in natürlicher Größe . . . S. 214



S. 205
S. 205
S. 200
S. 200
S. 213
S. 213
S. 214
S. 214

Többicke, gez. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

BIBLIOTEKA

Tafel 25.

Die Cryphaeus- und Acaste-Arten der »Daleider Steinkerne«.

(Zugleich die »Daleider Erhaltung«, S. 257, veranschaulichend.)

Fig. 1— 5. *Cryphaeus rotundifrons* Emmrich . . . . . S. 250
Fig. 6— 9. *Cryphaeus Kochi* Kayser . . . . . S. 250
Fig. 10—12. *Cryphaeus Lethaeae* Kayser s. str. . . . . S. 251
Fig. 13—16. *Acaste Henni* Rud. Richter . . . . . S. 252

Sämtliche Figuren sind in nat. Größe photographiert.

Fundort: Alle Stücke stammen aus der Umgegend von Daleiden (Nr. 1 von Irrhausen bei Daleiden); nur 10 und 11 stammen von Wiltz.

Aufbewahrung: Nr. 1, 3, 4, 5, 7, 9, 14—16 sind im Besitz des Geol. Landesmuseums Berlin (14—16 Slg. Henn).

Nr. 13 Slg. Dienst, Elberfeld,

Nr. 6 wird in der Bergakademie Berlin aufbewahrt,

Nr. 8 im Geol. Institut der Universität Bonn,

Nr. 10 im Geol. Institut der Universität Marburg,

Nr. 2 und 11 im Senckenberg'schen Museum zu Frankfurt a. M.,

Nr. 12 ist das wichtige Urstück F. Roemer's (s. S. 252), welches mit der Fundortsbezeichnung »Daleiden« in der Universität Breslau liegt.


1


3


4


2


6


5


7


8


9


10


11


12


13


14


15


16

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.


BIBLIOTHEK

Tafel 26.

Die leitenden Cryphaeen der Oberkoblenz-Stufe.

Fig. 1—6. *Cryphaeus Kochi* Kayser . . . . . S. 250

Fig. 1. Kopfschild von unten. $\frac{1}{1}$.
Ahler-Hütte. — Landesmuseum Berlin.

Fig. 2. Kopfschild. $\frac{1}{1}$.
Daleiden. — Landesmuseum Berlin.
a) Aufsicht, b) Stirnansicht, c) Seitenansicht.

Fig. 3. Rumpfglieder in Schalenerhaltung. $\frac{2}{1}$.
Daleiden. — Landesmuseum Berlin.

Fig. 4. Rumpfglieder in Steinkernerhaltung. $\frac{2}{1}$.
Daleiden. — Landesmuseum Berlin (Slg. Henn).

Fig. 5. Schwanzschild, Steinkern. $\frac{1}{1}$.
Daleiden. — Senckenberg-Museum (Slg. Richter).

Fig. 6. *Cr.* ex aff. *Kochi.* Schwanzschild in Schalenerhaltung. $2^1/_2$.
Olkenbach (?). — Bergakademie Berlin.
[Der entgegen dem Sammlungszettel dem Stück selbst aufgemalte Fundortsname »Daleiden« ist offenbar irrig.]

Fig. 7—14. *Cryphaeus rotundifrons* Emmrich . . . . . S. 250

Fig. 7. Eingerolltes Tier. $\frac{1}{1}$.
Prüm. — Sammlung Follmann.
a) Aufsicht, b) Stirnansicht des Kopfes, c) Seitenansicht des Kopfes.

Fig. 8. Kopfschild. $\frac{1}{1}$.
Prüm. — Senckenberg-Museum (Slg. Richter).

Fig. 9. Kopfschild. $\frac{1}{1}$.
Daleiden. — Landesmuseum Berlin (Slg. Henn).

Fig. 10. Kopf mit den beiden vordersten Rumpfgliedern. $\frac{1}{1}$.
Daleiden. — Landesmuseum Berlin.

Fig. 11. Rumpfglieder. $\frac{1}{1}$.
Daleiden. Landesmuseum Berlin (Slg. Henn).

Fig. 12. Schwanzschild. $\frac{1}{1}$.
Daleiden. Universität Marburg.
a) Aufsicht, b) Seitenansicht.

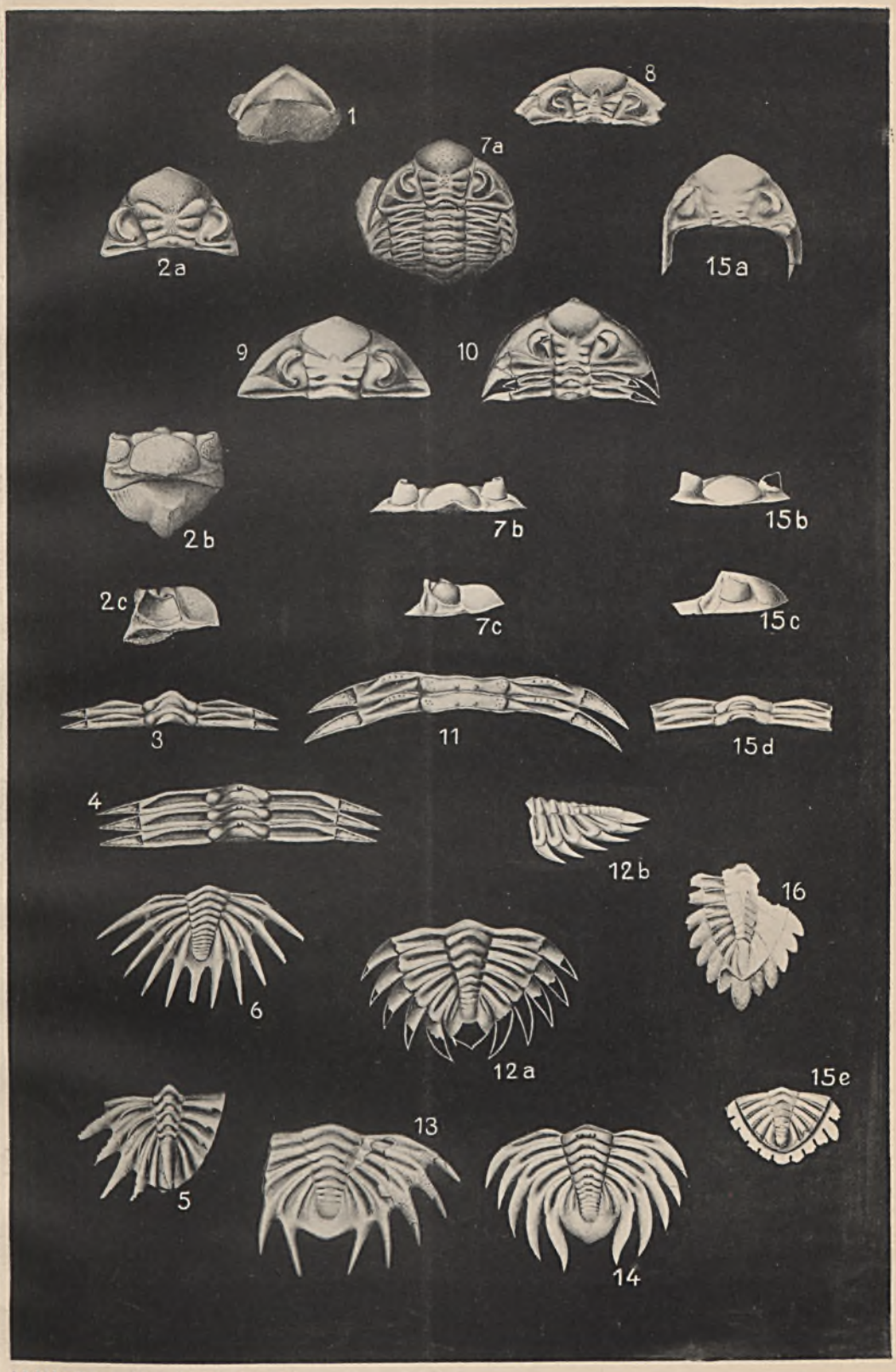
Fig. 13. Schwanzschild, teilweise beschalt. $1^1/_2$.
(Sehr breite, einstweilen noch nicht abgetrennte Abart).
Daleiden. Landesmuseum Berlin.

Fig. 14. Schwanzschild (teilweise spiegelbildlich ergänzt). $1^1/_2$.
Daleiden. Landesmuseum Berlin.

Fig. 15—16. *Cryphaeus Lethaeae* Kayser s. str. . . . . S. 251

Fig. 15. Das auf Taf. 58, Fig. 12, photographierte Urstück von F. Roemer's »*Cr. laciniatus*« in der Lethaea 1876. $\frac{1}{1}$.
»Daleiden« (s. S. 252). Universität Breslau.
a) Aufsicht, b) Stirnansicht und c) Seitenansicht des Kopfes, d) Rumpfglieder, e) Schwanzschild.

Fig. 16. Schwanzschild mit Rumpfgliedern in Schalenerhaltung. $\frac{1}{1}$.
Wiltz. — Universität Marburg.



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII



Tafel 27.

Fig. 1—3. *Acaste Henni* Rud. Richter . . . . . S. 252
(Die leitende *Acaste*-Form der Oberkoblenz-Stufe.)

Fig. 1. Zwei vollständige Tiere in »Daleider Erhaltung«. $2^1/_2$.
Papiermühle bei Haiger. — Universität Marburg.

Fig. 2. Kopfschild. Etwa $\frac{1}{1}$.
Daleiden. — Slg. Dienst. Elberfeld.
a) Aufsicht, b) Stirnansicht, c) Seitenansicht.

Fig. 3. Kopfschild. $1^2/_3$.
Amtshausen. — Universität Marburg.

Fig. 4—6. *Acaste Schmidti* Rud. Richter . . . . . S. 252
(Im Unterkoblenz verbreitet; bei Daleiden noch nie beobachtet.)

Fig. 4. Vollständiges Tier.
Unterkoblenz-Stufe von Oberstadtfeld. — Senckenberg-Museum, Frankfurt a. M.
a) Aufsicht. $\frac{2}{1}$, b) Seitenansicht. $\frac{2}{1}$, c) Stirnansicht. $1^1/_4$.

Fig. 5. Kopfschild. $1^2/_3$.
Nerother Kopf bei Stadtfeld. — Universität Marburg.

Fig. 6. Kopfschild. $1^2/_3$. Oberstadtfeld. — Universität Marburg.

Fig. 7—8. Zwei bezeichnende Cryphaeen der Unterkoblenz-Stufe.
(Bei Daleiden noch nie beobachtet.)

Fig. 7. *Cryphaeus anserinus* Rud. u. E. Richter . . . . . S. 252
Oberstadtfeld. — Senckenb. Museum (Slg. Richter), Frankfurt a. M.
Schwanzschild mit Rumpfgliedern. $1^2/_3$.

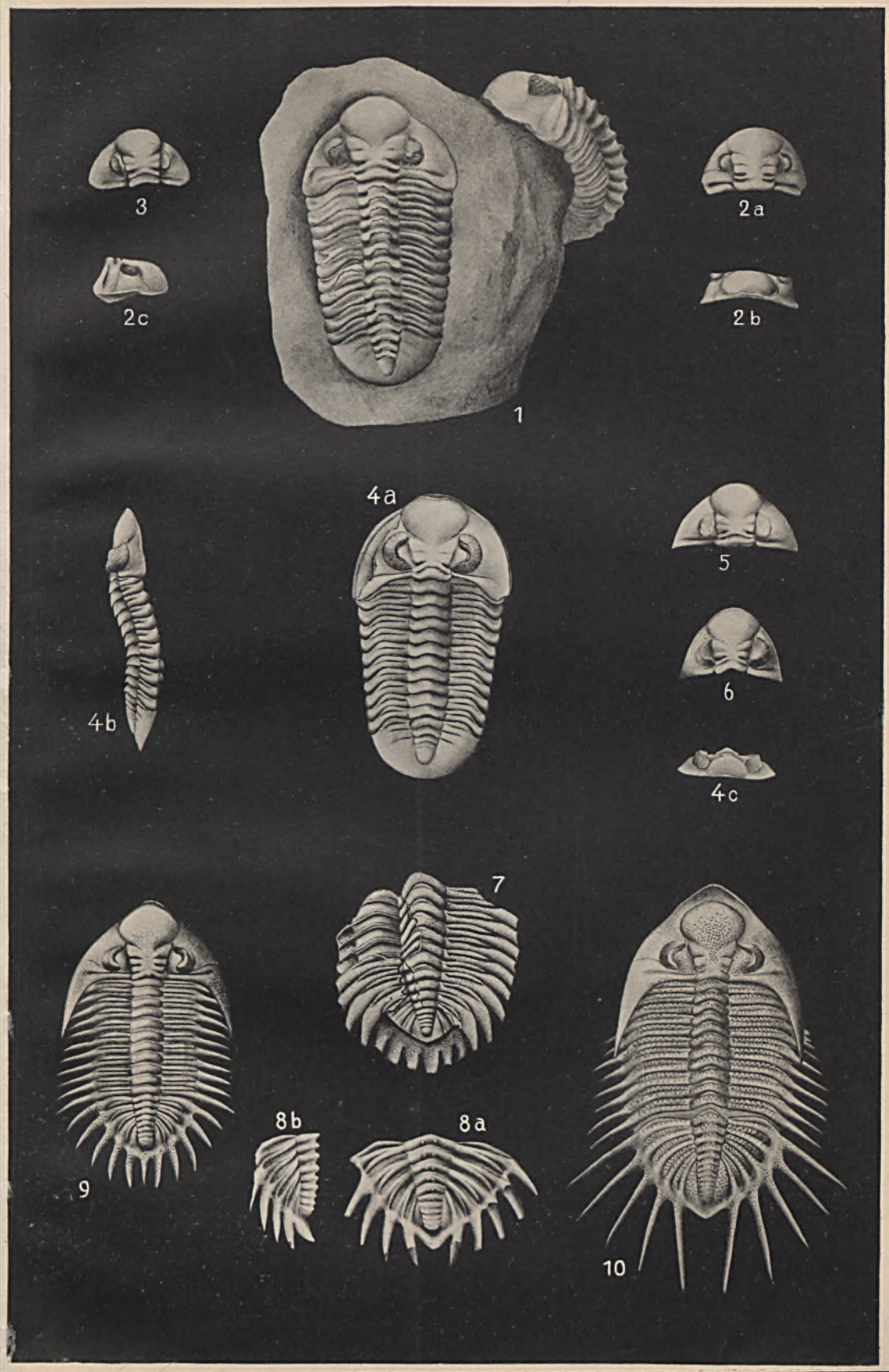
Fig. 8. *Cryphaeus Drevermanni* Rud. Richter . . . . . S. 252
Niederstadtfeld. — Senckenberg-Museum, Frankfurt a. M.
Schwanzschild. $1^1/_4$.
a) Aufsicht, b) Seitenansicht.

Fig. 9—10. Die bezeichnenden Cryphaeen des Eifler Mitteldevons . . S. 252
(Bei Daleiden noch nie beobachtet.)

Fig. 9. *Cryphaeus stellifer* Burmeister. $2^1/_4$ . . . . . S. 252
Gerolstein. — Senckenberg-Museum, Frankfurt a. M.

Fig. 10. *Cryphaeus punctatus* Steininger. $1^1/_4$ . . . . . S. 252
(Ergänzt durch ein Stück des Nat.-hist. Ver. Bonn.)
Gerolstein. — Universität Marburg.

Für die Anfertigung der Zeichnungen bin ich Herrn Helfrich Dern in Marburg zu großem Dank verpflichtet.


3
2a
2c
2b
1
4a
4b
5
6
4c
7
9
8b
8a
10

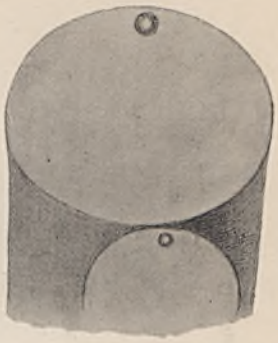
BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
15008

Tafel 28.

Fig. 1. *Trochoceras orientale* nov. spec. . . . . S. 276
Fig. 2. *Cyrtoceras* (nov.?) spec. . . . . S. 277
Fig. 3. *Strophomena* cf. *wagranensis* GRUENW. . . . . S. 299
Fig. 4. *Pentamerus pseudoknighti* TSCHERN. . . . . S. 315
Fig. 5. *Strophomena Barrandei* nov. spec. . . . . S. 297





1

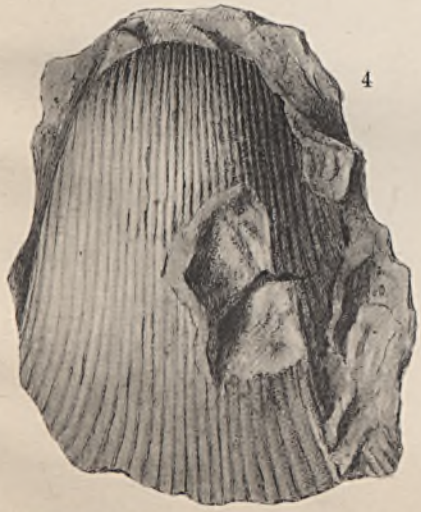


2





3



4





5

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT
BIBLIOTHEK

Tafel 29.

Fig. 1. *Chonetes subquadrata* A. ROEM. . . . . S. 303
Fig. 2. *Orthis Gervillei* DÉFR. . . . . S. 291
Fig. 3. *Eatonia* nov. spec. . . . . S. 313
Fig. 4. *Stropheodonta Kayseri* nov. spec. . . . . S. 299
Fig. 5. *Orthis fascicularia* D'ORB. . . . . S. 292
Fig. 6. *Trigeria Guerangeri* DE VERN. . . . . S. 315
Fig. 7. *Spirifer indifferens* BARR. . . . . S. 308
Fig. 8. *Pterinea Pailletei* DE VERN. . . . . S. 283
Fig. 9. *Meristella* cf. *didyma* DALM. . . . . S. 310
Fig. 10. *Leptodomus* cf. *latus* KRANTZ . . . . . S. 288
Fig. 11. *Cypricardinia crenistria* SANDB. . . . . S. 286
Fig. 12. *Avicula ?Endrissi* nov. spec. . . . . S. 282



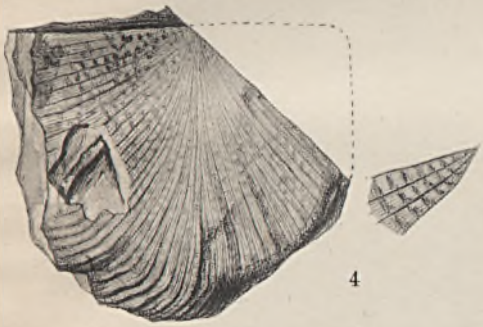
1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



12



11

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

BIBLIOTHEK

Tafel 30.

Fig. 1. *Spirifer Trigeri* DE VERN. . . . . S. 304
Fig. 2, 4. *Spirifer subspeciosus* DE VERN., zwei extreme Formen . . . . . S. 305
Fig. 3. *Michelinia geometrica* EDW. et H. . . . . S. 323
Fig. 5. *Cryphaeus pectinata* A. ROEM . . . . . S. 271
Fig. 6. *Phacops fecundus* BARR. . . . . S. 269
Fig. 7. Gesteinsplatte mit *Orthis circularis*, das massenhafte Vorkommen zeigend . . . . . S. 290





Lichtdruck von Albert Frisch, BerlinW.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII



POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
15008

Tafel 31.

Trachelosaurus Fischeri nov. gen. nov. sp.
aus den Chirotherienschichten des Buntsandsteins von Bernburg.

1—5, 6—11, 12—20 = die erhaltenen Halswirbel. (1 Der aus mehreren Teilen zusammengesetzte Atlas, 6—11 6 isolierte Halswirbel, 12—20 der hintere Teil der Halswirbelsäule.) ?i ? Intercentrum zwischen 16. und 17. Halswirbel, h Halsrippen.

vk Wirbelkörper eines Rückenwirbels in Frontalansicht. sk Wirbelkörper eines Rückenwirbels in mehr oder weniger regelmäßiger Seitenlage. vr Vorderer Rückenwirbel (Dornfortsatz fehlt), Frontalansicht. mr Mittlerer Rückenwirbel. ob Obere Bogen von Rückenwirbeln, meist Dorsalansicht. r Rumpfrippen. b Mittleres, unpaares Element des Bauchpanzers (Gastralskeletts). bk Verwachsungen desselben. bs Seitliche Elemente des Bauchpanzers.

I—IV = Vier vordere Schwanzwirbel. s Isolierte Schwanzwirbel. ch ? Hämapophyse.

Il Ilium. f Femur. mt ? Metatarsale oder Metacarpale. t Tarsalia oder Carpalia.

m Fährten oder Teile von solchen. p Fischschuppen (von *? Semionotus Bergeri* Giebel).

Nicht bezeichnete Reste dürften an der Hand der bezeichneten Stücke sowie des Textes leicht erkennbar sein, der Übersichtlichkeit halber wurden deshalb weitere Bezeichnungen weggelassen.

Original in der Sammlung des geologischen Instituts der Universität in Halle. »Platte A (A_1 und A_2)«. Das kleinere Stück A_2 liegt links vom Beschauer, seine Grenze gegen das größere A_1 ergibt sich durch die Bruchlinie. $^1/_2$ nat. Größe.

Der von Herrn Universitätszeichner A. Birkmeyer ausgeführten Zeichnung lag eine Skizze Herrn Dr. Fischer's zugrunde.



Lichtdruck von
Albert Frisch
Berlin W.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

BIBLIOTHEK

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15008

Tafel 32.

Trachelosaurus Fischeri nov. gen. nov. sp.
aus den Chirotherienschichten des Buntsandsteins von Bernburg.

C ?Coracoid. b Mittleres, $b_1 b_2$ seitliche Elemente des Bauchpanzers (Gastralskeletts). s Schwanzwirbel. r Rippe. ?d Unbestimmbarer Knochen, vielleicht ?Sakralrippe.

Original in der Sammlung des geologischen Instituts der Universität in Halle. Ein Teil von »Platte B; Teile von B_3, B_4 und B_5«. $^1/_2$ nat. Größe.

Die Tafeln sind ebenso wie die Textfiguren von Herrn Universitätszeichner A. Birkmeyer angefertigt.

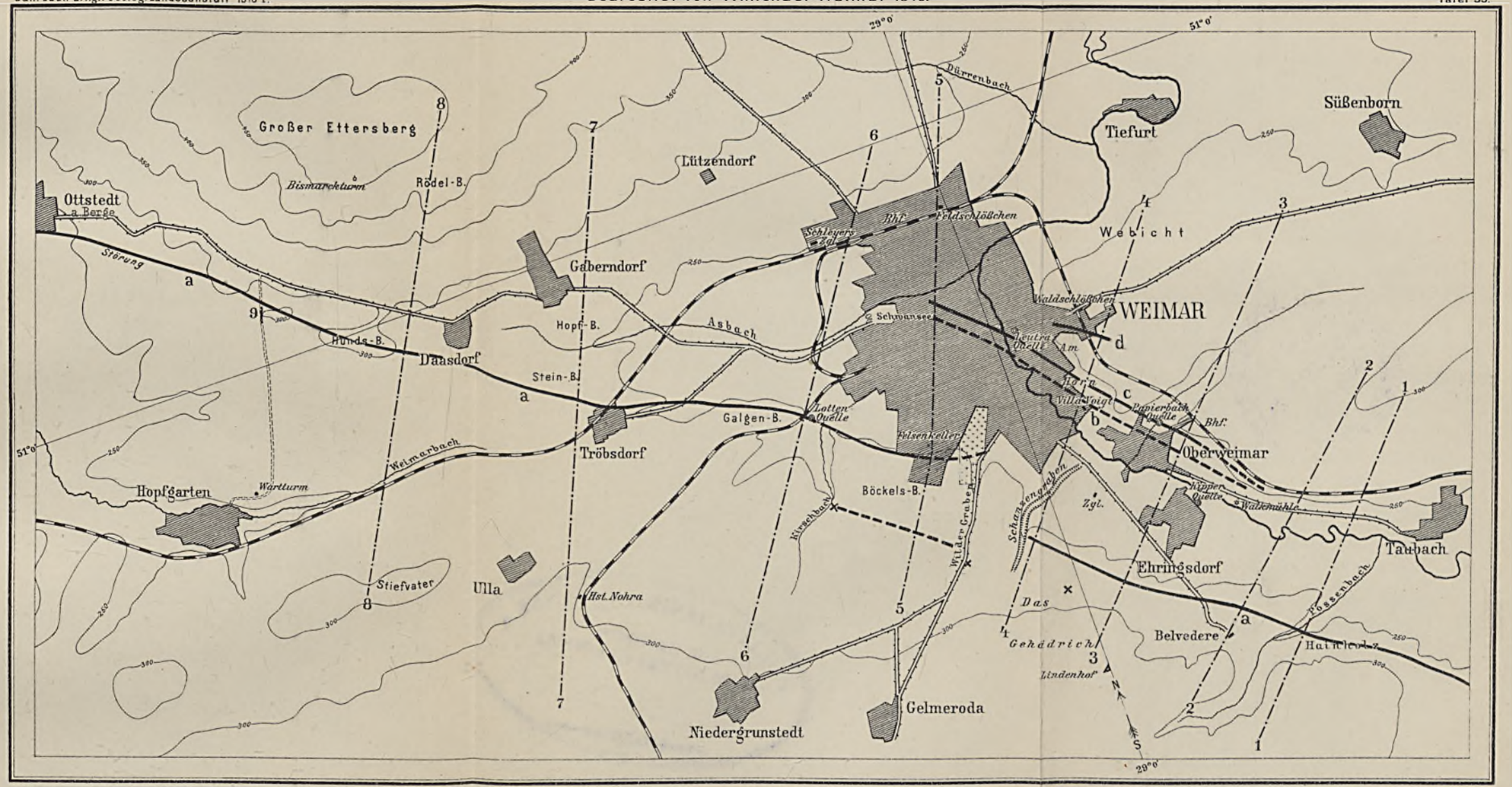


Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

BIBLIOTHEK

Die Ilmtal-Störungen bei Weimar.

Bearbeitet von P. Michael-Weimar 1916.



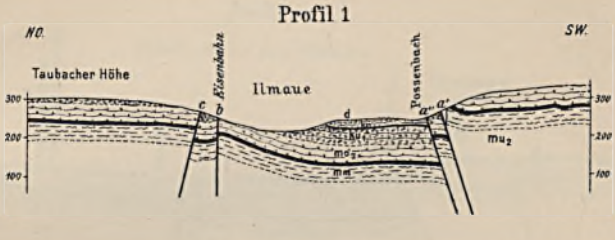
Photolit. von Hans Münchenberg, Berlin NW.

Maßstab 1:50000

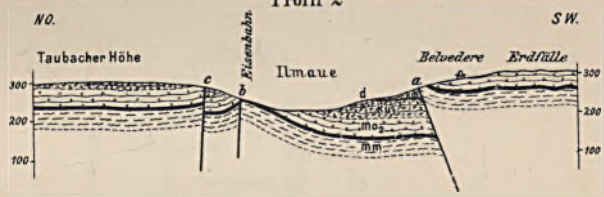
1000 500 0 1000 2000 3000 4000 Meter

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
15008

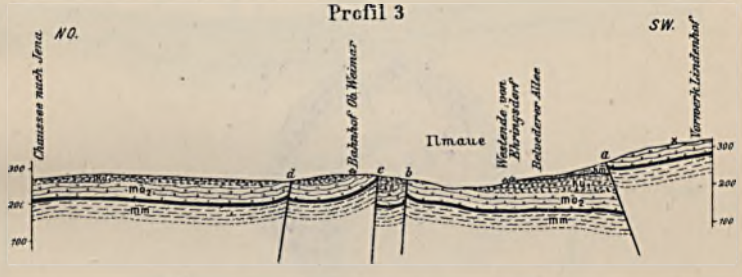
Profil 1



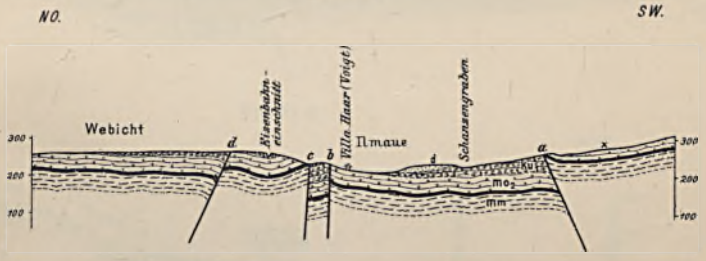
Profil 2



Profil 3



Profil 4



Erklärung:



Längen 1:50000 Höhen 1:20000

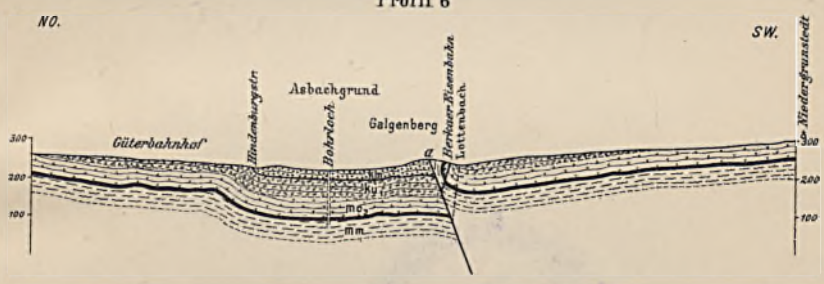
Photolithogr. Anst. Münchenberg, Berlin NW.

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT
BIBLIOTHEK

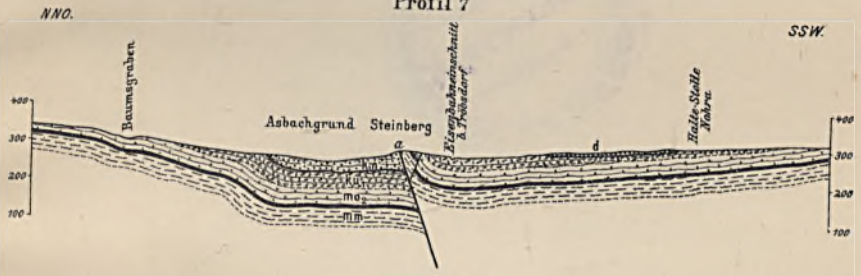
Profil 5



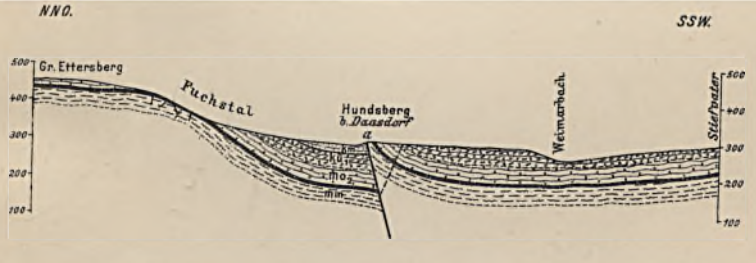
Profil 6



Profil 7



Profil 8



Erklärung:



Längen 1:50000 Höhen 1:20000

Photolith. von Hans Münchberg, Berlin NW.

BIBLIOTHEK

Tafel 36.

Fig. 1. *Murchisonia Nessigi* A. Roemer . . . . . S. 463
Ausguß eines Schalenabdrucks. Schalke. Sch. Sch. (Clausthaler Samml., coll. Harbort. Das Originalstück befindet sich in der Sammlung des Vereins »Maja« in Clausthal).

Fig. 2—5. *Pleurotomaria tricincta* A. Roemer . . . . . S. 458
2. Schalenexemplar von oben, 2a dasselbe von der Seite. Baybachtal bei Burgen a. d. Mos., Ob. K. Sch.
2b. Schematische Darstellung der Schalenskulptur, auf eine Ebene übertragen. (Der über dem Schlitzband liegende Teil stellt die Oberseite, der darunter liegende die Basis einer freiliegend gedachten Windung dar.)
3—5. Abdrücke[1]). 3. Baybachtal bei Burgen a. d. Mos., Ob. K. Sch. 4. Bocksberg. Sch. Sch. 5. Rammelsberg, oberhalb des Teiches am Kindertalskopfe. R. Sch. (5. Clausthaler Samml.)

Fig. 6. *Pleurotomaria findespinosa* n. sp. . . . . S. 461
Abdruck[1]) (vergl. die Bemerkung auf S. 463). Gosebett in der Nähe des Gosewasserfalles. R. Sch.

Fig. 7. *Pleurotomaria decussata* Sandb., n. var. *kahlebergensis* . . . . S. 460
7. Abdruck[1]). Schalker Teich. R. Sch.
7a. Schematische Darstellung der Schalenskulptur, auf eine Ebene übertragen.

Fig. 8, 9. *Tentaculites Roemeri* n. sp. . . . . S. 455
Abdrücke[1]), vergr. Rammelsberg, R. Sch.

Fig. 10—14. *Pterinea costulata* A. Roemer . . . . . S. 468
10. Abdruck[1]) der linken Klappe (das hintere Ohr ist nicht erhalten). Gosetal 3,6. R. Sch.
11. Steinkern der rechten Klappe. Gosetal 3,6. R. Sch.
12. Abdruck[1]) der linken Klappe. Schalker Teich. R. Sch.
13. Steinkern der linken Klappe. Schwarzer Hermann. Sch. Sch.
14. desgl. Gosetal 3,6. R. Sch.

Fig. 15. *Aviculopecten Jugleri* A. Roemer . . . . . S. 466
Steinkern der rechten Klappe. Gosetal 3,6. R. Sch.

Fig. 16. *Aviculopecten* cf. *perovalis* Beush. . . . . S. 467
Steinkern der linken Klappe. Gosetal 3,6. R. Sch.

Fig. 17—20. *Modiomorpha eximia* Beush. . . . . S. 476
17—19. Steinkerne der linken Klappe. Gosetal 4,0. R. Sch. — Das Hinterende des Exemplars Fig. 18 wird von einem Kern der linken Klappe von *Ctenodonta obsoleta* Goldf. überdeckt.
20. Steinkern der rechten Klappe. Gosetal 4,0. R. Sch.

[1]) Plastolinpositiv.

Anmerkung zu den Tafeln 36—39. Sämtliche Originale und Belegstücke befinden sich, wenn nichts anderes angegeben ist, in der Sammlung des Verfassers. — Die Abkürzungen Sch. Sch., R. Sch. und Ob. K. Sch. bedeuten: Schalker Schichten, Rammelsberger Schichten und Rheinische Oberkoblenzschichten. Hinsichtlich der abgekürzten Fundortsbezeichnungen »Gosetal 3,6« und »Gosetal 4,0« vergl. S. 447 u. 448.


1


2a


2


2b


5


6


4


8


3


10


7


7a


9a


9


11


12


16


13


14


15


17


18


19


20

mer phot. u. gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

BIBLIOTHEK

Tafel 37.

Fig. 1—3. *Modiomorpha compressa* A. Roemer . . . . . S. 4

Steinkerne der rechten Klappe.

1. Ausgewachsenes Exemplar. Schalke. Sch. Sch. A. Roemer's Original. (Clausthaler Samml.)
2. Halbwüchsiges Exemplar. NW.-Hang des Bocksberges (Hahnenkleer Weg). R. Sch. Das Hinterende (letzte Drittel) ist nach anderen Exemplaren ergänzt. 2a. Vorderende, vergr.
3. Schwarzer Hermann. Sch. Sch. Die Wirbelpartie ist teilweise zerstört.

Fig. 4. *Modiomorpha ovata* Beush. . . . . S. 4

Steinkern der linken Klappe. Bocksberg. Sch. Sch.

Fig. 5, 6. *Myophoria intermedia* n. sp. . . . . S. 5

Steinkerne der rechten Klappe.

5. Gosetal 3,6. R. Sch. 6. Oberer Kellerhalsteich. Sch. Sch.

Fig. 7, 8. *Cyrtodonta declivis* A. Roemer . . . . . S. 4

Steinkerne der rechten Klappe.

7. var. *orbicularis* Frech. Bocksberg. Sch. Sch.
8. var. *Kayseri* Beush. Wasserriß nw. des Schalker Teiches. Sch. Sch.

Fig. 9. *Ctenodonta laevis* Beush. . . . . S. 4

9. Steinkern der linken Klappe mit zugehörigem Abdruck [1]) 9a. Hohekehl. R. Sch.

Fig. 10. *Ctenodonta insignis* Beush. . . . . S. 4

Steinkern der rechten Klappe eines jugendlichen Exemplars. Großer Kellerhalsteich. Sch. Sch.

Fig. 11. *Myophoria obrotundata* Beush. . . . . S. 5

Steinkern der rechten Klappe. Baybachtal bei Burgen a. d. Mos. Ob. K. Sch.

Fig. 12, 13. *Myophoria kahlebergensis* Beush. . . . . S. 5

Steinkerne der rechten Klappe.

12. Bocksberg. Sch. Sch.
13. Baybachtal bei Burgen a. d. Mos. Ob. K. Sch.

Fig. 14, 15. *Myophoria Beushauseni* Maurer . . . . . S. 5

14. Zweiklappiger Steinkern, die rechte Klappe nach vorn gekehrt. Schwarzer Hermann. Sch. Sch.
15. Steinkern der linken Klappe. Oberer Kellerhalsteich. Sch. Sch.

---

[1]) Plastolinpositiv.



1



2



2a



3



4



5



6



7



8



11



9a



9



10



14



12



13



15

NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT
BIBLIOTHEK

Tafel 38.

Fig. 1—5. *Ctenodonta Bartlingi* A. Roemer . . . . . S. 480

1, 2. Steinkerne von linken Klappen mit den zugehörigen Abdrücken[1]) 1a und 2a. 1. Festenburg 2. Oberer Kellerhalsteich. Sch. Sch.

3. Steinkern der rechten Klappe. Rammelsberg[2]). Sch. Sch.

4. Abdruck[1]) der rechten Klappe (ähnlich dem Roemer'schen Original). Schwarzer Hermann. Sch. Sch.

5. Abdruck[1]) der linken Klappe. Rammelsberg[2]). Sch. Sch.

Fig. 6, 7. *Ctenodonta trigona* Beush. . . . . S. 482

6. Steinkern der rechten Klappe mit zugehörigem Abdruck[1]) 6a. Oberer Kellerhalsteich. Sch. Sch.

7. Steinkern der rechten Klappe. Vom gleichen Fundort.

Fig. 8—10. *Ctenodonta curta* Beush. . . . . S. 483

8. Steinkern der rechten Klappe mit zugehörigem Abdruck[1]) 8a. Gosetal 3,6. R. Sch.

9. Steinkern der rechten Klappe. Original von Roemer's *Nucula polyodonta*. Kahleberg. Sch. Sch. (Clausthaler Samml.)

10. Abdruck[1]) der rechten Klappe. Schalke (Weg vom Turm nach dem Auerhahn). Sch. Sch.

Fig. 11. *Ctenodonta hercynica* Beush. . . . . S. 485

Abdruck[1]) der rechten Klappe. Bocksberg. Sch. Sch.

Fig. 12—23, 26. *Nucula grandaeva* Goldf. . . . . S. 487

12 u. 13. Typus der *N. kahlebergensis* Beush., Steinkerne der linken Klappe. 12. Schalke, Sch. Sch. (Clausthaler Samml.). 13. Wasserriß nw. des Schalker Teiches. Sch. Sch.

14—16, 21, 23, 26. Übergangsformen zwischen dem *kahlebergensis*-Typus und der var. nov. *elongata*.

14. Steinkern der rechten Klappe. Hang des Kahleberges bei Festenburg. Sch. Sch.

15. Steinkern der linken Klappe. Oberer Kellerhalsteich. Sch. Sch.

16. Steinkern der rechten Klappe. Rammelsberg[2]). Sch. Sch.

21. Zweiklappiger Kern, die linke Klappe nach vorn gekehrt. SO.-Abhang der Schalke. Sch. Sch. (Clausthaler Samml.)

23, 26. Abdrücke[1]) der rechten Klappe. Oberer Kellerhalsteich. Sch. Sch.

17—20, 22. var. nov. *elongata* (= *N. hercynica* Beush.).

17, 18. Steinkerne der rechten Klappe. 17. Gosetal 3,6. R. Sch. 18. Schalke, Sch. Sch. (18. Clausthaler Samml.)

19, 20. Zweiklappige Steinkerne, die linke Klappe nach vorn gekehrt (die beiden von Roemer als *Nucula Krachtae* etikettierten Stücke der Clausthaler Samml.). Kahleberg. Sch. Sch. 19 ist das Original zu Beushausen, Oberharzer Spiriferensandstein, Taf. 4, Fig. 7.

22. Zweiklappiger Kern, von oben gesehen, vergr. Dörrbachtal bei Koblenz-Laubach. Ob. K. Sch.

Fig. 24, 25. *Nucula* cf. *lodanensis* Beush. . . . . S. 492

24. Steinkern der linken Klappe. Gosetal 3,6. R. Sch.

25. Zweiklappiger Steinkern, die rechte Klappe nach vorn gekehrt. Bocksberg. Sch. Sch. Sehr ähnlich dem in Beushausen's Oberharzer Spiriferensandst., Taf. 4, Fig. 14 abgebildeten, ebenfalls zweiklappigen Kern.

Fig. 27, 28. *Nucula confluentina* Beush. . . . . S. 494

Steinkerne der rechten Klappe. Kahleberg. Sch. Sch. (Clausthaler Samml., coll. Siemens.)

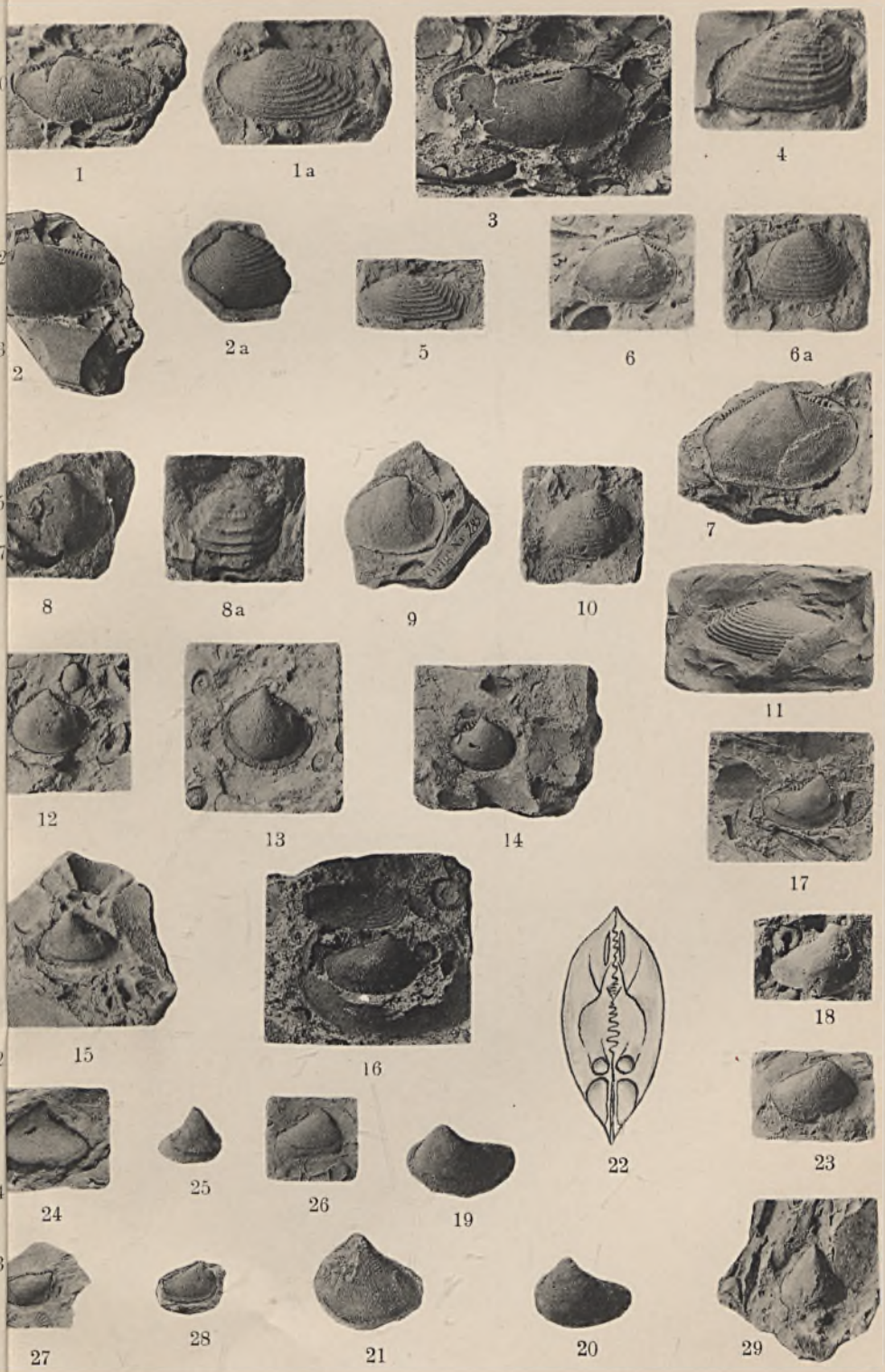
Fig. 29. *Nucula Krachtae* A. Roemer . . . . . S. 493

Steinkern der linken Klappe. Die äußerste Spitze der Wirbelausfüllung ist abgebrochen. Schalker Wasserriß bei Festenburg. Sch. Sch. (Clausthaler Samml.)

---

[1]) Plastolinpositiv.

[2]) Aus einem lose gefundenen Block.



phot. u. gez. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII



Tafel 39.

Fig. 1 u. 2. *Prosocoelus complanatus* Keferst. . . . . S. 510
1. Steinkern der linken Klappe. Wasserriß nw. des Schalker Teiches. Sch. Sch.
2. Steinkern der rechten Klappe. Gosetal 3,6. R. Sch.

Fig. 3. *Prosocoelus orbicularis* Beush. . . . . S. 511
Steinkern der linken Klappe. Oberer Kellerhalsteich. Sch. Sch.

Fig. 4. *Prosocoelus* sp., aff. *pes anseris* Zeil. u. Wirtgen . . . . . S. 511
Steinkern der linken Klappe. Oberer Kellerhalsteich. Sch. Sch.

Fig. 5, 6. *Nuculana Ahrendi* A. Roemer . . . . . S. 495
5. Steinkern der rechten Klappe. Oberer Kellerhalsteich. Sch. Sch.
6. » » linken » » » » »

Fig. 7—9. *Ledopsis elegans* n. sp. . . . . S. 498
7, 8. Steinkerne der linken Klappe. Ob. Kellerhalsteich. Sch. Sch.
9. Steinkern » rechten » Schwarzer Hermann. » »

Fig. 10. *Nuculana mira* Beush. . . . . S. 497
Steinkern der rechten Klappe. Rammelsberg[1]). Sch. Sch.

Fig. 11—14. *Myophoria gutta* n. sp. . . . . S. 506
11. Steinkern der linken Klappe. Kahleberg. Sch. Sch.
12—14. Steinkerne der rechten Klappe.
12. Schalke. Sch. Sch. (Clausthaler Samml.)
13 u. 14. Gosetal 3,6. R. Sch.

Fig. 15. *Orthis tectiformis* K. Walth., n. mut. *kahlebergensis* . . . . S. 516
Steinkern (oben) und Abdruck (links unten, verkehrt gestellt) von Dorsalklappen. Gosetal 3,6. R. Sch.

Fig. 16, 17. *Spirifer subcuspidatus* Schnur, n. var. *longeincisa* . . . . S. 512
Steinkerne der Ventralklappe. Gosetal 3,6. R. Sch.

---

[1]) Aus einem lose gefundenen Block.

S. 510
S. 511
S. 511
S. 495
S. 498
S. 497
S. 506
S. 516
S. 512


1


5


2


6


3


7


4


8


9


10


11


12


13


14


15


16


17

phot. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.


BIBLIOTHEK

Dz 15883(N)
40
94

Jahrbuch

der

Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt

zu

Berlin

für das Jahr

1916.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
BIBLIOTEKA
T II 15008

Band XXXVII, Teil I.
Heft 1.

Berlin.
Im Vertrieb bei der Königl. Geologischen Landesanstalt
Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.
1916.

0
88

Inhalt.

Seite

A. Riedel (†): Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie der Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks. (Hierzu Tafel 1—18 und 5 Textfiguren) . . . . . 1—116

E. Stolley: Über einige Ceratiten des deutschen Muschelkalks. Ergänzungen zu A. Riedel's Abhandlung: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks. (Hierzu Tafel 19 und 20) . . . . . 117—143

O. Grupe: Über Jüngeren und Älteren Löß im Flußgebiet der Weser. (Mit 7 Textfiguren) . . . . . 144—163

H. Schroeder: Eocäne Säugetierreste aus Nord- und Mitteldeutschland. (Hierzu Tafel 21 und 22) . . . . . 164—195

Jahrbuch

der

Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt

zu

Berlin

für das Jahr

1916.

Band XXXVII, Teil I.

Heft 3.

BIBLIOTHEK

Berlin.

Im Vertrieb bei der Königl. Geologischen Landesanstalt

Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1918.

Inhalt.

Seite

F. Broili und **E. Fischer** (†): *Trachelosaurus Fischeri* nov. gen. nov. sp. Ein neuer Saurier aus dem Buntsandstein von Bernburg. (Hierzu Tafel 31, 32 und 15 Figuren im Text) . . . . 359—414

P. Michael: Die Ilmtalstörung bei Weimar. (Hierzu Tafel 33—35 und 1 Textfigur) . . . . . 415—442

G. Dahmer: Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins. I. (Hierzu Tafel 36—39 und 4 Textfiguren) . . . 443—526

Sach- und Orts-Register . . . . . 527—542

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Durch die Vertriebsstelle der Königl. Geolog. Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstraße 44, zu beziehen:

Jahrbuch 1916, Bd. XXXVII:

A. Riedel (†): Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie der Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks. Mit 18 Tafeln und 5 Textfiguren. S. 1—116 . . . . . Mk. 12,00

E. Stolley: Über einige Ceratiten des deutschen Muschelkalks. Ergänzungen zu A. Riedel's Abhandlung: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks. Mit 2 Tafeln. S. 117—143 . . . . . Mk. 2,00

O. Grupe: Über Jüngeren und Älteren Löß im Flußgebiet der Weser. Mit 7 Figuren. S. 144—163 . . . . . Mk. 0,50

H. Schroeder: Eocäne Säugetierreste aus Nord- und Mitteldeutschland. Mit 2 Tafeln. S. 164—195 . . . . . Mk. 2,00

W. Kegel: Über Oxford-Geschiebe aus Pommern. Mit 2 Tafeln und 2 Textfiguren. S. 197—224 . . . . . Mk. 2,00

J. Stoller: Ein Diluvialprofil im Steilufer der Werre bei Nienhagen unterhalb Detmold und seine Bedeutung für die Gliederung des Diluviums jener Gegend. Mit 3 Figuren. S. 225—246 Mk. 0,75

R. Richter: Die Entstehung der abgerollten »Daleider Versteinerungen« und das Alter ihrer Mutterschichten. Mit 3 Tafeln. S. 247—259 Mk. 2,50

E. Hüffner: Beiträge zur Kenntnis des Devons von Bithynien. Auf Grund der Aufsammlungen von Herrn Dr. Esperss bearbeitet. Mit 3 Tafeln und 1 Textfigur. S. 260—357 . . . . . Mk. 4,00

G. Gürich: Graptolithenschiefer von Alt-Jauer. S. 358 . . . . . Mk. 0,30

F. Broili und **E. Fischer** (†): *Trachelosaurus Fischeri* nov. gen. nov. sp. Ein neuer Saurier aus dem Buntsandstein von Bernburg. Mit 2 Tafeln und 15 Figuren im Text. S. 359—414 . . . Mk. 3,00

P. Michael: Die Ilmtalstörung bei Weimar. Mit 3 Tafeln und 1 Textfigur. S. 415—442 . . . . . Mk. 2,00

G. Dahmer: Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins. I. Mit 4 Tafeln und 4 Textfiguren. S. 443—526 . Mk. 6,00

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Straße 26.

40
150

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

E 14.2.1929.

BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej